BEDIENUNGSANWEISUNG
DER
TRIEBFAHRZEUGBAUREIHE

Dispolok ES64U2 (V2, V6, V7, V9)
HUPAC ES64U2 (V3)

Änderungen und Ergänzungen zum Betriebshandbuch sind mit dem Hersteller abzustimmen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

INHALTSVERZEICHNIS

1 ALLGEMEINES, TECHN. DATEN UND SONDERAUSRÜSTUNGEN 1

2 SICHERHEITSHINWEISE 1

2.1 HINWEISE UND INFORMATIONEN 1
2.2 SICHERHEITSRELEVANTE BEGRIFFE 1
2.3 ALLGEMEIN GÜLTIGE SICHERHEITSRELEVANTE BEGRIFFE 2

3 ALLGEMEINES 1

3.1 BAUART UND VERWENDUNGSZWECK 1
3.2 HAUPTKENNDATEN 1
3.3 ZUG/BREMSKRAFT-GESCHWINDIGKEITSDIAGRAMM 2

4 MECHANISCHER TEIL 1

4.1 LOKKASTEN 1
4.2 BRÜCKENRAHMEN 1
4.3 DREHGESTELL 3
4.4 RADSATZ 4
4.5 HOCHLEISTUNGSANTRIEB MIT BREMSWELLE (HAB) 5
4.6 GEBERANORDNUNG 8
4.7 ANORDNUNG DER HAUPTBAUGRUPPEN 9

5 DRUCKLUFTANLAGE 1

5.1 DRUCKLUFTERZEUGUNG 1
5.1.1 Druckluftversorgung 1
5.1.2 Hilfsluftsystem 1
5.1.3 Druckluftgerüst 2
5.1.4 Spurkranzschmierung 4
5.1.5 Druckerfassung 4
5.2 ENTWÄSSERUNGEN (ENTLÜFTUNGEN) 5

6 BREMSANLAGE 1

6.1 BREMSEINRICHTUNGEN 1
6.1.1 Allgemeines 1
6.1.2 Führerbremsventilanlage 1
6.1.3 Elektro-dynamische Bremse 3
6.1.4 E – Bremskraft am Zugschluß 4
6.1.5 Indirekte Bremse 4
6.2 BESONDERHEITEN DER BREMSSTEUERUNG 5
6.2.1 Direkte Bremse (Zusatzbremse) 5
6.2.2 Federspeicherbremse (Festhaltebremse) 6
6.2.3 Elektro-pneumatische Bremse (ep-Bremse) 8
6.2.4 Notbremsüberbrückung (NBÜ) 8
6.2.5 Gleitschutz 9
6.2.6 Putzklotz (nicht bei allen Lokomotiven eingebaut) 9
6.2.7 Zugkraftabgabe trotz manueller Bremsung 10

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

7 ELEKTRISCHER TEIL 1

7.1 HAUPTSTROMKREIS 1
7.2 HAUPTTRANSFORMATOR 2
7.3 STROMRICHTER 3
7.4 FAHRMOTOREN 5
7.5 ZUGHEIZUNG 6
7.6 TEMPERATURÜBERWACHUNG 6
7.7 KÜHLEINRICHTUNGEN FÜR HAUPTTRAFO, STROMRICHTER UND FAHRMOTOREN 6
7.8 GLEICHSTROMVERSORGUNG 110 VOLT 7
7.9 STROMVERSORGUNG 110 V 8

8 STROMABNEHMERSTEUERUNG 1

9 HAUPTSCHALTERSTEUERUNG 1

10 FAHRZEUGLEITTECHNIK 1

10.1 ZENTRALSTEUERGERÄT (ZSG) 1
10.2 ANTRIEBSSTEUERGERÄTE (ASG) 3
10.3 BREMSRECHNER (BRR) 4
10.4 ZUGBUS WTB 5
10.5 MESS- UND SCHUTZEINRICHTUNGEN 5

11 HILFSBETRIEBE 1

11.1 HILFSBETRIEBEUMRICHTER (HBU) 1
11.1.1 Einschalten der HBU 3
11.1.2 Frequenzanforderung 3
11.2 SONSTIGE HILFSBETRIEBE 6
11.3 SONSTIGE EINRICHTUNGEN 6
11.3.1 Geschwindigkeitsmesseinrichtung 6
11.3.2 Registriereinrichtung 6
11.3.3 Rauchmeldeanlage 6
11.3.4 Druckschutz 6
11.3.5 Wagensteuerungen 7
11.3.6 Zuglängen – Wegzähler 8
11.3.7 Seitenspiegel 8

12 BEDIENELEMENTE 1

12.1 FÜHRERTISCH (F 1, F2) 1
12.1.1 Notbremsschlagknopf (Roter Schlagknopf) 2
12.1.2 Führertisch Links 2
12.1.3 Fahrschalter Links 2
12.1.4 Führertisch Mitte 3
12.1.5 Führertisch Rechts 4
12.1.6 Beschallungseinrichtung 5
12.1.7 Führertischmittelkonsole 6
12.1.8 Führertischkonsole Rechts 7
12.1.9 Fußbereich 7
12.2 FÜHRERRAUMRÜCKWAND (F 1, F 2) 8
12.2.1 Die Schaltertafeln 1 und 2 8
12.2.2 Hilfsfahrschalter bzw. Seitenabfahreinrichtung 11

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.3 MASCHINENRAUM 12
12.3.1 Schaltertafel 3 12
12.3.2 Druckluftgerüst 13

13 ANZEIGE- UND ÜBERWACHUNGSELEMENTE 1

13.1 MODULARES FÜHRERSTANDSANZEIGEGERÄT (MFA) 1
13.1.1 Zug/Bremskraftanzeige 1
13.1.2 Obere Reihe der maschinentechnischen LM im System „DB“ 2
13.1.3 Untere Reihe der maschinentechnischen LM im System „DB“ 2
13.2 DISPLAY 3
13.3 ENERGIEZÄHLER 4

14 VORLÄUFIGES TEILARBEITENVERZEICHNIS 1

14.1 VORBEREITUNGSARBEITEN (V) 1
14.2 ABSCHLUSSARBEITEN (A) 4

15 FAHRBETRIEB 1

15.1 FAHREN MIT FAHRSCHALTER (Z-STELLER) 1
15.2 FAHREN MIT EINER SEITENABFAHREINRICHTUNG (HILFSFAHRSCHALTER) 2
15.3 AUTOMATISCHE FAHR- UND BREMSSTEUERUNG (AFB) 3
15.4 FAHRT MIT AFB UNTER LZB-FÜHRUNG (ALLE LOKREIHEN AUßER ES64U2-V4) 5
15.5 BEFAHREN VON TRENNSTELLEN 5
15.5.1 Fahrt mit 1 gehobenen Stromabnehmer 5
15.5.2 Fahrt mit 2 gehobenen Stromabnehmern 5
15.6 FAHREN BEI SCHLECHTEN SCHIENENVERHÄLTNISSEN 6
15.7 WASCHFAHRT 8
15.8 ROLLENDE LANDSTRAßE 9
15.9 E-BREMSE ERHÖHUNG 10
15.10 UIC-NACHSCHIEBEBETRIEB 11
15.11 BELADEFAHRT 12

16 SONDERFÄLLE IM BETRIEB 1

16.1 STÖRUNGSBEHEBUNG MIT DISPLAY 1
16.1.1 Ausfall von Fahrmotoren 1
16.1.2 Displayausfall im besetzten Führerraum 3
16.1.3 Displayausfall auf beiden Führerständen 3
16.2 BEFÖRDERUNG MIT FREMDER KRAFT 4
16.2.1 Schleppen bzw. Abschleppen 4
16.2.2 Abstellen des Triebfahrzeuges nach dem Schleppen/ Abschleppen 5
16.2.3 Rangieren mit zwei gekuppelten Tfz 6
16.3 FEDERSPEICHERBREMSE VON HAND LÖSEN 6
16.3.1 Federspeicherbremse mit dem Magnetimpulsventil lösen 6
16.3.2 Federspeicherbremse von Hand lösen (Notlösen) 6
16.4 ZWANGSBREMSUNGEN 7
16.5 MECHANISCHE SCHÄDEN 8
16.5.1 Sekundärfederung 8
16.5.2 Primärfederung 8
16.5.3 Pendelaufhängung 9
16.5.4 Achslenker 9
16.5.5 Stoßdämpfer 9

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.5.6 Radsatzlager 9
16.6 ERDEN 10
16.7 VERHALTEN IM BRANDFALL 11
16.8 WINTERBETRIEB 12
16.8.1 Aufgerüstetes Abstellen 12

17 MEHRFACHTRAKTION 1

17.1 ARBEITEN FÜR DAS ZUSAMMENSTELLEN UND AUFRÜSTEN VON ZWEI LOKOMOTIVEN 1
17.2 FÜHRERSTANDSWECHSEL 2
17.3 AUßERBETRIEBNAHME 2

18 WENDEZUG BETRIEB 1

18.1 WENDEZUG AUFRÜSTEN 1
18.2 DISPLAY IM FERNSTEUERBETRIEB 2
18.3 E - BREMSKRAFT IM WENDEZUGBETRIEB 3
18.4 ZENTRALE BREMSEPROBE 3

19 DISPLAY-BESCHREIBUNG 1

19.1 BEDIENELEMENTE 1
19.2 FRONTPLATTE 1
19.2.1 Funktion der Bedienungstasten in der Frontplatte 2
19.3 DISPLAY-BILDER 4
19.3.1 Grundbilder 4
19.3.2 Grundbild für Mehrfachtraktion 8
19.3.3 Helligkeitssteuerung 9
19.3.4 Anzeige für Fahrdrahtspannung und Oberstrom 10
19.3.5 Statushilfe 11
19.3.6 Anzeige der Zugbusteilnehmer 13
19.3.7 Booster 13
19.3.8 Dateneingabe am Display 14
19.3.9 Zugdateneinstellung 15
19.3.10 Zugnummer und Tf-Nummerneingabe 24
19.3.11 Datum- und Zeiteingabe 26
19.3.12 Vorheizen 27
19.3.13 Sperren und Freigeben des Kurzwegspeichers 29
19.3.14 Störungsanzeigen 30
19.3.15 Softkey „Untauglich“ und „Mindertauglich“ 33
19.3.16 Einschalten des Modus „Wartung” 34
19.3.17 Spurkranzschmierung temporär abschalten 35
19.3.18 Umschaltung Bremsrechner und Prozesswertanzeigen 36
19.3.19 Funktionen 39
19.3.20 Bremsprobeautomatik 40
19.3.20 Zentrale Bremsprobe 43

20 BETRIEBSSTOFFE 1

20.1 TRAFOKÜHLERKREISLAUF 1
20.2 LUFTTROCKNUNGSANLAGE 1
20.2.1 Stromrichterkühlkreislauf (je Stromrichter) 1

21 SYSTEMWECHSEL 1

21.1 SYSTEMWECHSEL ÖBB-DB 1
21.2 SYSTEMWECHSEL ÖBB-MAV (HEGYESHALOM) 2

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

21.3 ZUGHEIZSPANNUNG 3

22 ANHANG ES64U2-V3/V6 1

22.1 ANORDNUNG DER BEDIEN- UND EINGABEELEMENTE FÜR DIE ZUGSICHERUNGEN 1
22.1.1 Führerraum / Führertisch links 1
22.1.2 Führerraum / Seitenwand des Führerraumrückwandschranks 2
22.1.3 Maschinenraum / Integra- / ZUB- Schrank 3
22.2 ANORDNUNG DER AUSRÜSTUNG SBB IM UNTERFLURBEREICH 4
22.3 SYSTEMUMSCHALTUNG VON DB – SBB 4
22.3.1 Übergang von DB nach SBB 5
22.4 ÜBERGANG VON SBB NACH DB 7
22.5 VORSPANNBETRIEB 8
22.6 KONTROLLE DER SICHERHEITSEINRICHTUNGEN /MAßNAHMEN BEI STÖRUNGEN 8
22.6.1 Tägliche Kontrollen 8
22.6.2 Störungen 9

23 ANHANG ES64U2-V7 1

23.1 EVM 120 1
23.1.1 Aktivierungsbedingungen 1
23.1.2 Prüfablauf 2
23.1.3 Displaymeldungen 3
23.1.4 Displaybild EVM – Prüfen 4
23.1.5 Meldungen 5
23.1.6 EVM Anzeigegerät 6
23.1.7 Geberanordnung 6
23.2 DRITTER STROMABNEHMER 7
23.3 ZUSÄTZLICHE BESCHRIFTUNG 8

24 ANHANG ES64U2 -V9 1

24.1 VERSCHUBFUNKFERNSTEUERUNG BEDIENEN 1
24.1.1 Allgemeines 1
24.1.2 Bedienfeld VFFS-Schrank 1
24.1.3 Fernsteuerbediengerät (FBG) der Firma Theimeg, Typ EC/LO 3
24.1.4 Vollautomatisches Doppelladegerät 6
24.2 INBETRIEBNAHME DER VERSCHUBFUNKFERNSTEUERUNG 8
24.2.1 Einschaltbedingungen der Verschubfunkfernsteuerung 8
24.2.2 Umschalten in Funkfernsteuerbetrieb 9
24.2.3 Prüfen der Bremsen 10
24.2.4 Sicherheitstechnische Prüfung 11
24.2.5 Umschalten auf manuellen Betrieb 14

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Verwendete Abkürzungen

(A)	**A**bschlussarbeiten
AFB	**A**utomatische **F**ahr- und **B**remssteuerung
AiZ	**A**utomation **i**m **Z**ug
ASG	**A**ntriebs**s**teuer**g**erät
BGT	**B**rems**g**eräte**t**afel
BLG	**B**atterie**l**ade**g**erät
BSG	**B**rems**s**teuer**g**erät
BrR	**Br**ems**r**echner (gleichbedeutend mit Bremssteuergerät „BSG“)
C	Bremszylinderdruck
DSK	**D**aten**s**peicher**k**assette
DT	**D**oppel**t**raktion
DW	**D**ruck**w**ächter
EBAS	**E**lektronisches **B**remsabfrage-**S**ystem
EBULA	**E**lektronischer **Bu**chfahrplan und **La**
ep-Bremse	**E**lektro-**p**neumatische **Bremse**
ESRA	Separater Bus für die Bremse
F1/F2	**F**ührerraum **1** / **F**ührerraum **2**
FBS	**F**ahr**b**rems**s**chalter
FbrV	**F**ührer**br**ems**v**entil
FBG	**F**ernsteuer**b**edien**g**erät
FIS	**F**ahrgast**i**nformations**s**ystem
FMZ	**F**requenz**m**ultiplexe **Z**ugsteuerung
FspBr	**F**eder**sp**eicher**br**emse
Füpu	**F**ührer-**P**ult
HBG	**H**ilfs**b**etriebe**g**erüst
HLB	**H**aupt**l**uft**b**ehälter
HBL	**H**auptluft**b**ehälter**l**eitung
HBU	**H**ilfs**b**etriebe**u**mrichter
HiK	**Hi**lfs**k**ompressor
HL	**H**auptluft**l**eitung
HS	**H**aupt**s**chalter
IS-Leitung	**I**nformations- und **S**ervice**leitung** (bisher „UIC-Kabel“)
K-MICRO	**Mikro**prozessorgesteuerter Gleitschutz
KLIP	**Kl**emmen für **i**ntelligente **P**eripherie-Anbindung
KT	**K**ühl**t**urm
LSS	**L**eitungs**s**chutz**s**chalter
LED	**Le**ucht**d**iode
LM	**L**eucht**m**elder
LS	**L**euchtdruck**s**chalter

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

LSS	**L**eitung**s**chutz**s**chalter
LZB	**L**inienförmige **Z**ug**b**eeinflussung
MFA	**M**odulares **F**ührerstands**a**nzeigegerät
MSS	**M**otor**s**chutz**s**chalter
MVB	**M**ultifunction-**V**ehicle-**B**us (Fahrzeugbus)
NBÜ	**N**ot**b**rems**ü**berbrückung
PWR	**P**uls**w**echsel**r**ichter
PZB	**P**unktförmige **Z**ug**b**eeinflussung
S	**S**chalter
SA	**S**trom**a**bnehmer
SB	**S**chnell**b**remsung
SIBAS	**Si**emens-**B**ahn-**A**utomatisierungs-**S**ystem
Sifa	**Si**cherheits**fa**hrschaltung
SM	**S**icht**m**elder
SR	**S**trom**r**ichter
Tf/Tfzf	**T**riebfahrzeug**f**ührer
Tfz	**T**rieb**f**ahr**z**eug
ÜW	**Ü**ber**w**achung
UWR	**Ü**ber**w**achungs**r**echner
VFFS	**V**erschub**f**unk**f**ernsteuerung
(V)	**V**orbereitungsarbeiten
WTB	**W**ire **T**rain **B**us
Zbr	**Z**usatz**br**emse
ZDS	**Z**eitmultiplexe **D**oppeltraktions**s**teuerung
ZMS	**Z**eitmultiplexe **M**ehrfachtraktions**s**teuerung
ZSG	**Z**entral**s**teuer**g**erät
ZWG	**Z**entrale **W**eg- und **G**eschwindigkeitserfassung
ZWS	**Z**eitmultiplexe **W**endezug**s**teuerung
4 QS	**4 Q**uadranten**s**teller

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die bei den Displaytexten verwendeten Abkürzungen

Da bei den Displaytexten nur eine begrenzte Anzahl von Zeichen zur Verfügung stehen, wurden folgende Abkürzungen verwendet:

AH	**A**bsperr**h**ahn
DG	**D**reh**g**estell
Direkte Br	Zusatzbremse
DW	**D**ruck**w**ächter
F (F1, F2)	**F**ührerraum
FbrV	**F**ührer**br**ems**v**entil
FM	**F**ahr**m**otor
FspBr	**F**eder**sp**eicher**br**emse
HBL	**H**auptluft**b**ehälter**l**eitung
HBU	**H**ilfs**b**etriebe**u**mrichter
HL	**H**auptluft**l**eitung
HS	**H**aupt**s**chalter
LM	**L**eucht**m**elder
MV	**M**agnet**v**entil
Rischa	**Ri**chtungs**scha**lter
SA	**S**trom**a**bnehmer
SR	**S**trom**r**ichter
Trafo	**Tra**ns**fo**rmator
v_{soll}-Steller	Geschwindigkeitssteller
WR	**W**echsel**r**ichter
ZS	**Z**ug**s**ammelschiene

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

1 ALLGEMEINES, TECHN. DATEN UND SONDERAUSRÜSTUNGEN

Die Lokomotiven der Bauart ES64U2 sind für den universellen Einsatz im hochwertigen Reisezugbetrieb und im schweren Güterzugeinsatz konzipiert.
Das Bedienhandbuch beschreibt die Varianten (V2, V3, V6, V7, V9). Die Baureihe 1016/1116 wurde nicht mit berücksichtigt.

Variantenübersicht ES64U2

Variante 1: 182 001-025	Variante 2: ES64U2 001-042
Variante 3: ES64U2 100-102	Variante 4: 1047 001-010
Variante 5 1047 501-505	Varinate 6: ES64U2 090-099 (Schweiz-tauglich)
Variante 7: ES64U2 060-079 Bosporus Sprinter	Variante 9: ES64U2 080-089 (Verschub Funkfernsteuerung+ ADD)

(Die Nummernbände sind nicht komplett belegt)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Legende:	● vorhanden/ ausgerüstet
	○ geplant
	* = x ist numerische Ziffer

Übersicht Tfz-Varianten Stand: 01.03.2007	Dispolok				HUPAC	MAV	GySEV
	ES64U2-V2 ES64U2 0xx	ES64U2-V6 ES64U2 09x	ES64U2-V7 ES64U2 06x	ES64U2-V9 ES64U2 08x	ES64U2-V3 ES64U2 100-102	ES64U2-V4 1047 0xx	ES64U2-V5 1047 5xx
System							
Einsystem (15kV)							
Zweisystem (15kV / 25kV)	●	●	●	●	●	●	●
Zugsicherung							
PZB						●	
PZB/ LZB mit CIR-ELKE	●	●	●	●	●		●
EVM 120 (HU)			●			●	●
ZUB 121/INTEGRA		●			●		
Verschub-Funkfernsteuerung							
Verschub-Funkfernsteuerung				●			
Fahrzeugnummer							
UIC – Fahrzeugnummern	182-5xx*	182-59x*	182-56x*	182-58x*	182-6xx*	1047-0xx*	1047-5xx*
Zulassung							
Deutschland	●	●	●	●	●	●	●
Österreich	●	○	●	●	○	●	●
Schweiz		●			●		
Ungarn			●			●	●
Rumänien			●				
Bulgarien			●				
Türkei			○				
Serbien			○				

Tabelle 1: Ausrüstung Tfz-Varianten mit Länderzulassung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Betriebsdaten

Klima- und Umgebungsbedingungen:

- Einsatzhöhe bis 1000 m über dem Meeresspiegel
- Außentemperatur zwischen –25°C und +40°C
- relative Luftfeuchtigkeit bis 100%

Oberleitungsspannungen:

	1. Oberleitungsspannung	2. Oberleitungsspannung
Oberleitungsspannung	15 kV	25 kV
Toleranzbereich	10,5 ... 18,5 kV	17,5 ... 29 kV
Oberspannungsfrequenz	16 2/3 Hz	50 Hz
Toleranzbereich	16 1/6 ... 17 Hz	49 ... 51 Hz

Fahrzeugdaten:

Dienstmasse bei neuen Rädern und 2/3 Sandvorrat			86 t ± 1%
Achsanordnung			Bo'Bo'
Nennleistung an den Rädern		Dauerleistung Maximalleistung	6.400 kW 7.000 kW
Maximale Dauerzugkraft bis v = 92 km/h			250 kN
Maximale Anfahrzugkraft (μ_0 = 0,36)			300 kN
Maximale Bremskraft bei elektrischer Bremsung			240 kN
Leistung der elektrischen Netzbremse			6.400 kW
Höchstgeschwindigkeit	lauftechnisch		230 km/h
	betrieblich	- alle Baureihen (ohne V4) - Baureihe V4	230 km/h 160 km/h
Spurweite			1.435 mm
Raddurchmesser im Laufkreis		- neu - voll abgenutzt	1.150 mm 1.070 mm
Höhe der Zug- und Stoßvorrichtung			1.040 mm
Länge der Lokomotive (über Puffer)			19.280 mm
Größte Breite der Lokomotive (über Wagenkasten) (ohne ausgeklappte Spiegel)			3.000 mm
Größte Höhe der Lokomotive (SA gesenkt)			4.375 mm
Drehgestellmittenabstand			9.900 mm
Drehgestellachsstand			3.000 mm
Kleinster befahrbarer Gleisbogenradius (bei v_{max} = 10 km/h)			100 m
Kleinster befahrbarer Gleisbogenradius (bei v_{max} = 30 km/h)			120 m
Kleinster befahrbarer Ausrundungsradius von Neigungswechseln			
		konkav (Wanne) konvex (Kuppe)	300 m 250 m

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Elektrisches Antriebssystem	Wassergekühlte GTO-Stromrichter
	3 netzseitige 4QS je Drehgestell
	Spannungszwischenkreis
	2 Pulswechselrichter je Drehgestell
	voll abgefederter Hochleistungsantrieb mit Bremswelle (HAB)
	Einzelachsregelung
Steuerungs- und Leittechnik	Zentrale Steuergeräte SIBAS 32 mit integrierter AFB, ZWG, Sifa
	Antriebssteuergeräte SIBAS 32
	Farbdisplay und MFA je Führerraum
	Zentrale Diagnose
	Gleit- und Schleuderschutz
	Registriergerät
	LZB 80, PZB 90 für alle Baureihen außer V4
	V4: Indusi80 modifiziert
	V4/V5/V7: EVM 120 Zugsicherungssystem
	Doppeltraktion nach ÖBB-Fernsteuerkonzept (UIC-Zugbus)
	ZDS ZWS ZMS TMC-Baugruppe
	Zugfunkanlage AEG ZFM 21 (alle Baureihen außer V5)
	V5: Zugfunkanlage Kapsch ZFM 90
	Brandmeldeanlage
Bremsausrüstung	Generatorische, netzabhängige Nutzbremse als vorrangige Betriebsbremse
	Selbsttätige, mehrlösige, zweistufige Druckluftbremse mit Mikrocomputersteuerung als zweite Betriebsbremse
	Bremswelle im Drehgestell (HAB)
	Zusatzbremse für Lokomotive
	Auf vier Räder wirkende Federspeicher-Festhaltebremse, NBÜ/ep nach DB-Standard
Hilfsbetriebeversorgung	100% redundant, geräusch- und verbrauchsoptimierte selektive Lüftersteuerung
	110 V Bordnetzversorgung mit einer Bleiakkumulator-Batterie
Zugheizung	Leistung 900 kVA
	1.000 V / 16,7 Hz, 1.500 V / 50 Hz und 1.000 V / 50 Hz

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Stromabnehmer

Hersteller	Siemens	verbaut auf Variante:
Typ	(Breite 1950 mm, Autom. Schnellsenkeinr. **AS**)	V2 / V3 / V4 / V5 / V6 / V7 /V9
	(Breite 1950 mm, AS, Isolierhorn)	V3 / V6
	(Breite 1450 mm, AS, Isolierhorn)	V3 / V6
	(Breite 1600 mm, AS)	V7

HAB-Antrieb

Hersteller	Siemens

Fahrmotor

Typ	1TB 2824-0GC02
Dauerleistung	1.640 kW

Batterie

Hersteller	Hoppecke	oder	HAWKER
Typ	PzS 90		PzS 86
Kapazität	90 Ah		86 Ah

Luftpresser

Hersteller	Knorr-Bremse AG
Typ	SC-20-5-51

Bauart der Bremsen

Bremsanlage im Wagenkasten

Hersteller	Knorr-Bremse AG
Bauart	® KE-GPR-E mz D ep
elektrische Bremssteuerung	HSM-MEP in Mikroprozessortechnik mit Redundanzantrieb

Bremsanlage im Drehgestell

Hersteller	Faiveley Transport
Druckluftbremse	Wellenscheibenbremse
Feststellbremse	Federspeicher
Direkte Bremse	Elektrische Bremse
	Fahrdrahtabhängige Netzbremse

Bremsgewichte

R+E	180 t	209 %
P+E	100 t	116 %
R	140 t	162 %
P	67 t	78 %
G	67 t	78 %
FspBr	25 t	29 %

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

2 SICHERHEITSHINWEISE

2.1 Hinweise und Informationen

Es wird vorausgesetzt, dass für die Bedienung, Instandhaltung, Fehlersuche und Instandsetzung der vorhandenen Subsysteme und Geräte nur qualifiziertes Personal eingesetzt wird. Schäden bei Nichtbeachtung fallen nicht unter die Garantieregelungen.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung, sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
Unter anderem sind auch Kenntnisse in Erste-Hilfe-Maßnahmen und über die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich.
Für Arbeiten an Starkstromanlagen ist das Verbot des Einsatzes nicht-qualifizierter Personen z. B. in DIN VDE 0105 oder IEC 364 geregelt.

2.2 Sicherheitsrelevante Begriffe

Wichtige Anweisungen, die sowohl die technische Sicherheit als auch den Betriebs- und Strahlenschutz betreffen, sind in den einzelnen Dokumenten besonders hervorgehoben worden durch:

- **fetten** Druck
- die Kennzeichnungen **VORSICHT**, **ACHTUNG** und **HINWEIS**, sowie
- das Symbol

Die sicherheitsrelevanten Begriffe haben folgende Bedeutung:

VORSICHT steht bei Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen. Hierzu gehören auch Hinweise auf besondere Gefahren bei der Handhabung der Subsysteme und Geräte!

ACHTUNG steht bei Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen oder Zerstörungen der Subsysteme und Geräte zu vermeiden. Das gilt auch für regelmäßig auszuführende Arbeiten sowie für Arbeiten, die nach besonderer Beanspruchung oder bei ungewöhnlichen Witterungseinflüssen und Betriebsweisen zu leisten sind!

HINWEIS gilt für technische Erfordernisse, die der Benutzer der Subsysteme oder Geräte besonders beachten muss.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

2.3 Allgemein gültige sicherheitsrelevante Begriffe

VORSICHT

Bahnmotoren haben beim Betrieb rotierende Teile sowie gefährliche spannungsführende Teile. Sie können deshalb, z.B. bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung, schwerste gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen.
Die für die Sicherheit Verantwortlichen müssen deshalb gewährleisten, dass

- nur qualifizierte Personen mit Arbeiten an den Maschinen beauftragt werden,
- diese Personen u. a. die mitgelieferten Betriebsanleitungen und die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation bei allen entsprechenden Arbeiten stets verfügbar haben und verpflichtet werden, diese Unterlagen konsequent zu beachten,
- Arbeiten an den Maschinen oder in deren Nähe für nicht qualifizierte Personen untersagt werden.

VORSICHT

Die Unfallverhütungsvorschriften für die Instandhaltungsarbeiten an Lokomotiven, insbesondere Erdung und Sicherung der Hochspannungsgeräte, müssen strikt eingehalten werden!

VORSICHT

Ist die Lokomotive bei einem defekten Stromabnehmer aufgerüstet, der Hauptschalter geschlossen und der Erdungstrenner nicht eingelegt, stehen die Sekundärwicklungen des Haupttransformators bis zu den Netztrennern unter lebensgefährlicher Spannung!
Arbeiten an den Stromrichtern dürfen dann nicht durchgeführt werden!

VORSICHT

Bei allen Instandhaltungsarbeiten in den Gerüsten müssen alle Kondensatoren der Zwischen- und Leistungskreise sicher entladen und gesichert sein!

VORSICHT

Bei ausgebauten bzw. eingelagerten Kondensatoren sind die Anschlüsse kurzzuschließen!

VORSICHT

Bei allen Instandhaltungsarbeiten in den Gerüsten müssen die Subsysteme bzw. Geräte komplett spannungsfrei und gegen unbefugte Wiedereinschaltung gesichert sein!

VORSICHT

Hemmschuhe zur Loksicherung gegen „Rollen“ müssen zwischen die Räder eines jeden Drehgestelles unterlegt werden!

ACHTUNG

Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwendet werden!
Schäden bei Nichtbeachtung fallen nicht unter die Garantieregelung!

ACHTUNG

Die Instandhaltungsarbeiten sind nur für geschultes und eingewiesenes Personal bestimmt! Die notwendigen Instandhaltungsarbeiten und Kontrollen dürfen nur von Sachkundigen durchgeführt werden!
Schäden bei Nichtbeachtung fallen nicht unter die Garantieregelung!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

ACHTUNG

Beim Ausbau von Subsystemen und Geräten ist darauf zu achten, dass die Anschlussleitungen und benachbarten Elemente nicht beschädigt werden, und dass Befestigungselemente wie Muttern, Schrauben, Unterlegscheiben und Sperrkant- und Federringe nicht in das Subsystem bzw. Gerät fallen. Sollte dies trotz aller Sorgfalt passieren, müssen diese Gegenstände unbedingt entfernt werden!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

3 ALLGEMEINES

3.1 Bauart und Verwendungszweck

Die Zweifrequenzlokomotiven der ES64U2 sind in Drehstromtechnik ausgeführt. Sie sind für den Betrieb in 15 kV / 16,7 Hz- und 25 kV / 50 Hz-Netzen ausgelegt und für den universellen Einsatz im Bahnbetrieb geeignet. Sie können im schnellen Reisezugverkehr ebenso wie im schweren Güterzugverkehr eingesetzt werden.

Sie sind mit:

- Indusi80 modifiziert für die V4, sowie Linienzugbeeinflussung (LZB) mit integrierter PZB 90 für die V2 / V3 / V5 / V6 / V7 / V9
- Automatischer Fahr- und Bremssteuerung (AFB),
- elektropneumatischer ep-Bremssteuerung und Notbremsüberbrückung (NBÜ) nach DB-Standard,
- Fernsteuerung über WTB-Zugbus, kompatibel zum System der ÖBB für Rh 1016 / 1116

ausgerüstet.

3.2 Hauptkenndaten

Radsatzanordnung	Bo'Bo'
Stromsystem	15 kV / 16,7 Hz und 25 kV / 50 Hz
Höchstgeschwindigkeit lauftechnisch	230 km/h
Größte Anfahrzugkraft	300 kN
Dauerzugkraft	250 kN
E-Bremskraft max.	150 kN (E-Bremse-Erhöhung 240 kN)
Maximale Leistung („Booster")	7,0 MW
Dauerleistung	6,4 MW
Maximale Zugheizleistung	900 kVA
Gewicht	86 t
Länge über Puffer	19.280 mm
Raddurchmesser (neue Radreifen)	1.150 mm

Bremsgewichte	R+E	180 t	209 %
	P+E	100 t	116 %
	R	140 t	162 %
	P	67 t	78 %
	G	67 t	78 %
	FspBr	25 t	29 %

Bauart der Bremsen

Druckluftbremse	Scheibenbremse	KE-G,P,R – E, mZ, (D), ep
Feststellbremse	Federspeicher mit Notlöseeinrichtung	4 Zylinder
Elektrische Bremse	fahrdrahtspannungsabhängige Netzbremse	

Antrieb **H**ochleistungs-**A**ntrieb mit **B**remswelle (HAB)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

3.3 Zug/Bremskraft-Geschwindigkeitsdiagramm

Die Leistung der ES64U2 beträgt 6.400 kW, die bis zu ihrer zulässigen Geschwindigkeit von 230 km/h beibehalten wird.
Die ES64U2 entwickelt eine max. Anfahrzugkraft von 300 kN, bzw. eine Bremskraft von 150 kN bzw. mit der Option E-Bremse-Erhöhung 240 kN. Die Anfahrzugkraft wird bis zu einer Geschwindigkeit von 85 km/h linear auf 270 kN zurückgeregelt.

Durch Drücken des Softkeys „Booster“ am Display wird die Antriebsleistung des Tfz 5 min. lang von 6,4 MW auf 7 MW erhöht. Wie aus dem Z/v-Diagramm ersichtlich ist, bewirkt diese Leistungserhöhung nur im Geschwindigkeitsbereich zwischen 85 km/h und 200 km/h eine höhere Zugkraft.

Die im Bremsbetrieb erzeugte elektrische Energie wird in das Netz zurückgespeist. Die elektrische Bremskraft wird aus Komfortgründen kurz vor dem Stillstand auf Null abgeregelt.
Bei Betriebsbremsungen wird die E-Bremskraft zwischen 50 km/h und 40 km/h linear auf 100 kN (bei E-Bremse-Erhöhung zwischen 60 km/h und 40 km/h linear auf 160 kN) abgeregelt.
Bei einer Schnellbremsung in R, wird die E-Bremskraft bis kurz vor Stillstand auf 150 kN beibehalten. In den Betriebsarten P / G erfolgt die Schnellbremsung mit 80 kN bis kurz vor Stillstand.
Erfolgt eine Schnellbremsung während die E - Bremse - Erhöhung aktiv ist, wird die erhöhte Bremskraft beibehalten (Abb. 3-2).

Wird die Funktion E-Bremse Erhöhung angewählt gilt das Z/v-Diagramm Abb. 3-2, ansonsten gilt das Z/v-Diagramm in Abb. 3-1. Dargestellt wird jeweils die maximale Zug- bzw. Bremskraft.

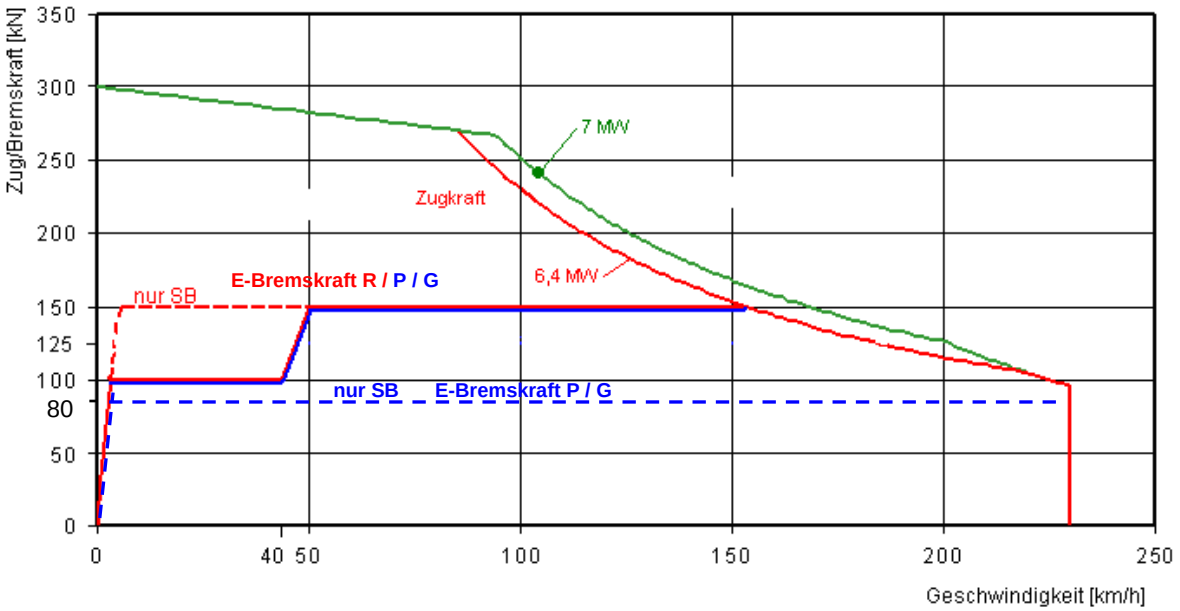


Abb. 3-1: Z/v-Diagramm

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

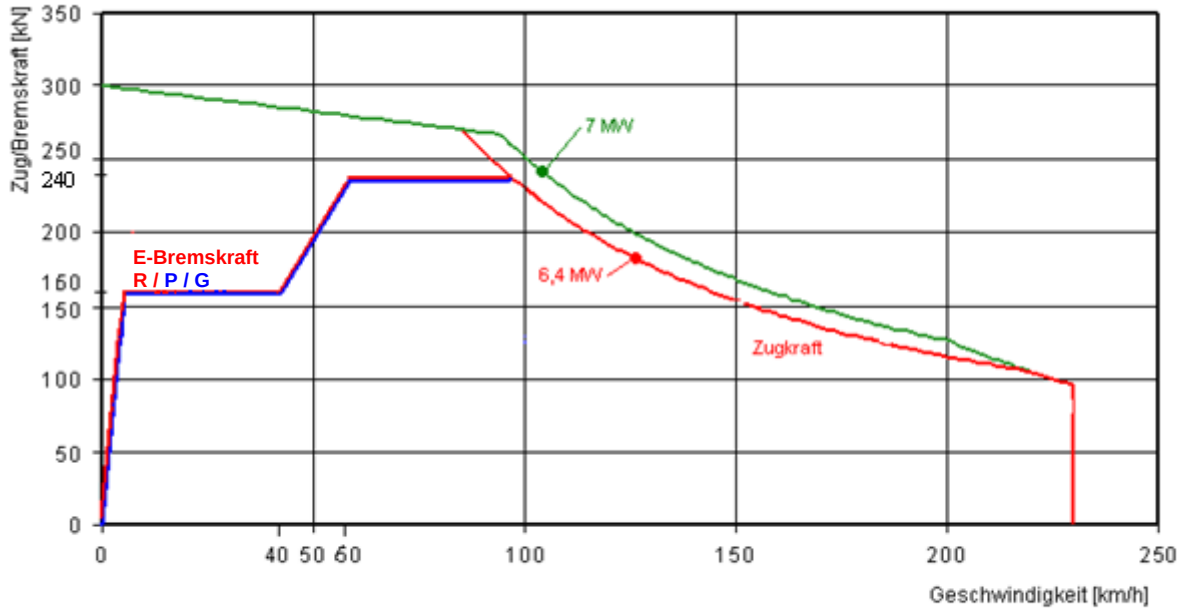


Abb. 3-2: Z/v-Diagramm mit aktiver E - Bremse - Erhöhung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

4 MECHANISCHER TEIL

4.1 Lokkasten

Der Lokkasten der ES64U2 ist in Stahlbauweise ausgeführt, er ist mit dem Brückenrahmen fest verschweißt und erreicht dadurch eine hohe Stabilität. Er besteht im Wesentlichen aus den beiden Führerräumen und den Seitenwänden. Die Kopfform ist großflächig zylindrisch gekrümmt und mit einem massiven Rammträger ausgestattet. Um die Masse der Lokomotive auf 86 t zu begrenzen, wurden zahlreiche Anbauteile wie die Dachelemente, alle Türen, Batteriekästen, Sandkästen und Schneeräumer in Aluminium ausgeführt. Die Dachhaube des Führerraumes besteht aus Glasfaserverbundstoff (GFK).

Abb. 4-1: Lokkasten (mit Darstellung der verschiedenen Materialien)

4.2 Brückenrahmen

Der Brückenrahmen ist eine Schweißkonstruktion aus Längs- und Querträgern.
Wo Brems- und Zugkräfte übertragen und hohe Gewichte aufgenommen werden, sind die Querträger besonders stark ausgeführt.

Der Brückenrahmen besteht aus:

- zwei Seitenlängsträgern, die als geschweißte Hohlträger ausgeführt sind
- einem Mittellängsträger
- zwei Kopfstücken zur Aufnahme der Zug- und Stoßeinrichtungen
- einer Quertraverse für die Befestigung des Transformators
- zwei Hauptquerträgern mit Drehzapfen in Drehgestellmitte

An den Kopfquerträger sind als Stoßeinrichtungen die neu entwickelten Hochleistungs-Crashelemente angeschraubt.
Der Brückenrahmen stützt sich über insgesamt 8 Flexicoilfedern (Sekundärfederung) auf die beiden Drehgestelle ab.
Die Kraftübertragung vom Drehgestell zum Lokkasten erfolgt über Drehzapfen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

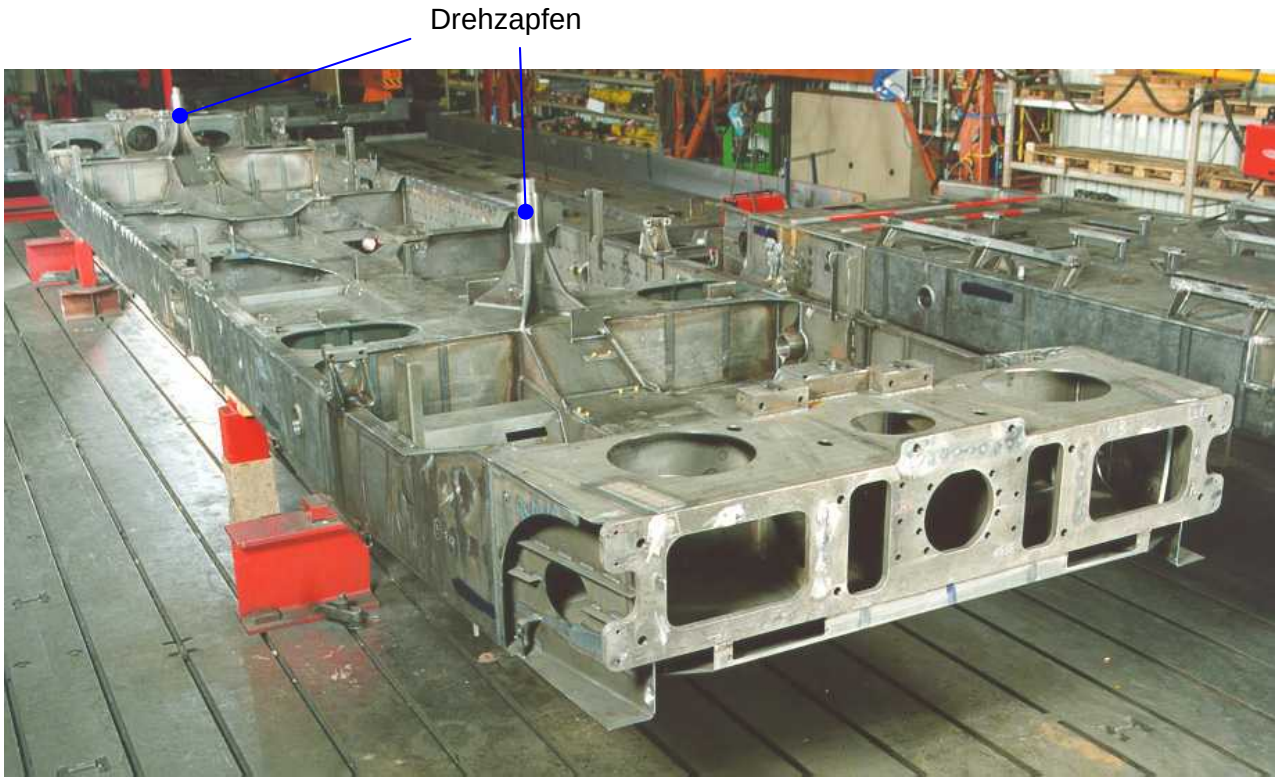


Abb. 4-2: Brückenrahmen (Unterseite nach oben) mit Drehzapfen

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

4.3 Drehgestell

Der Drehgestellrahmen ist eine in Kastenbauweise ausgeführte Schweißkonstruktion.
Er besteht aus:

- zwei stark gekröpften Längsträgern zur Aufnahme der quer angeordneten Flexicoilfedern,
- zwei Kopfträgern und
- einem Mittelquerträger mit Drehzapfenlager zur Aufnahme des Drehzapfens.

Die Zug- und Bremskräfte werden über einen tiefer gelegten Drehzapfen mit Lemniskatenlenkern übertragen, womit die Radsatzentlastung weiter reduziert werden konnte.

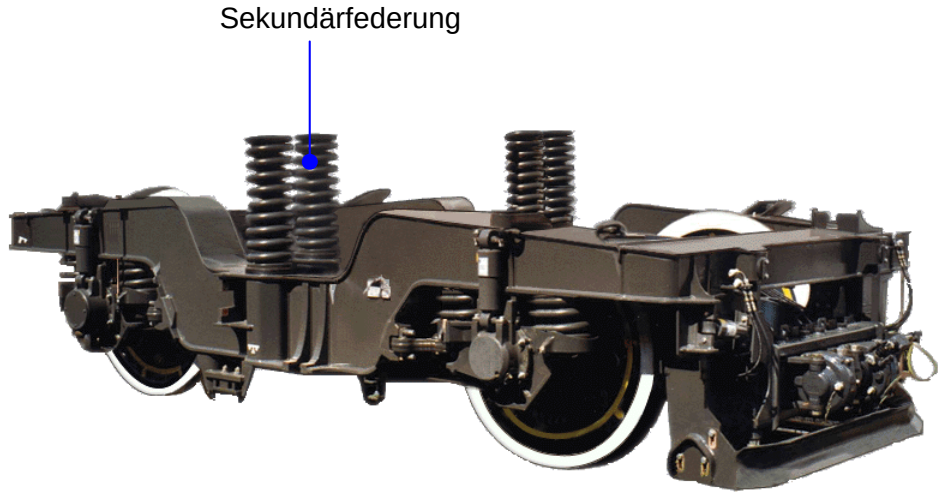


Abb. 4-3: Drehgestell mit Sekundärfederung

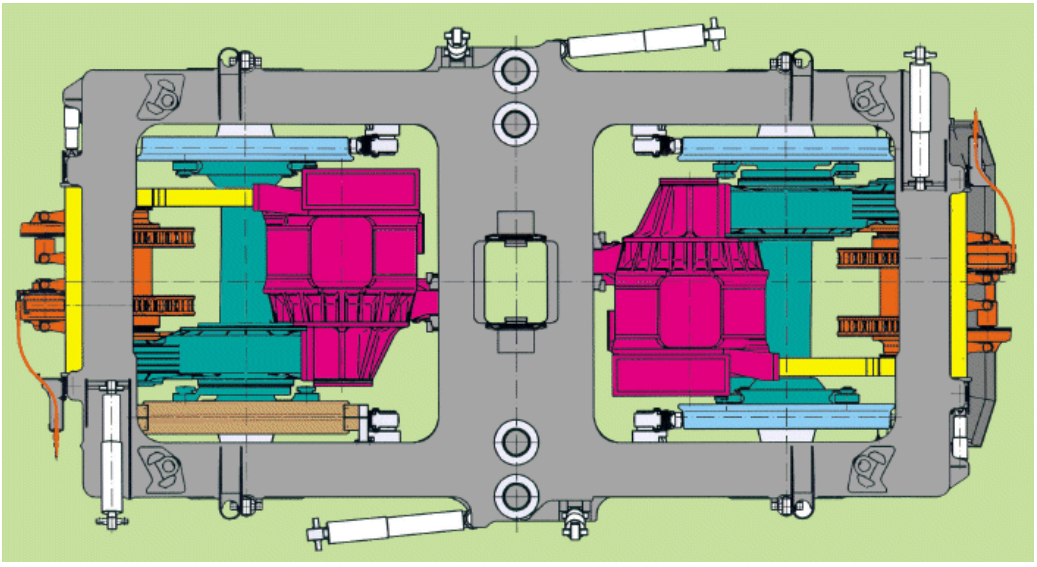


Abb. 4-4: Drehgestell – Draufsicht

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

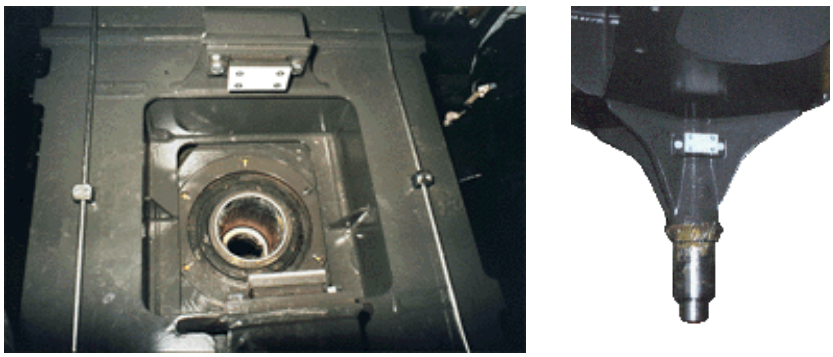


Abb. 4-5: Drehzapfenlager

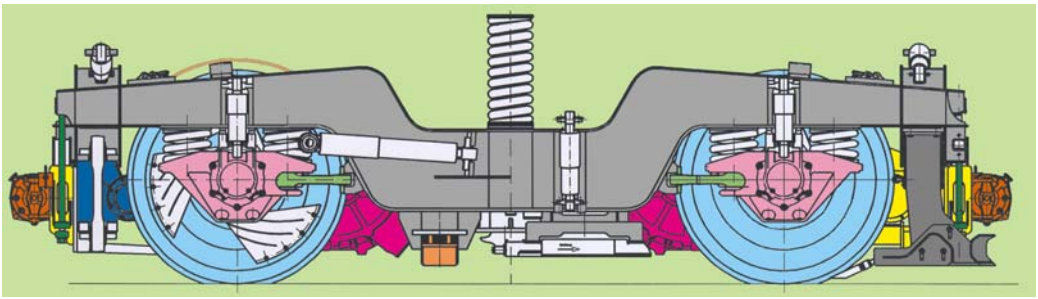


Abb. 4-6: Drehgestell – Seitenansicht

4.4 Radsatz

Der Radsatz besteht aus der Radsatzwelle und den Monoblock-Radscheiben.
Als Radsatzlager werden Rollenlager verwendet. Die Temperaturüberwachung erfolgt durch die streckenseitig vorhandenen Heißläufer-Ortungsanlagen (HOA).

Die Übertragung der Zug- und Bremskräfte vom Radsatzlager auf den Drehgestellrahmen erfolgt über die einseitig angeordneten Dreiecks-Radsatzlenker. Über je zwei am Radsatzlagergehäuse befindliche Schraubenfedern stützt sich der Drehgestellrahmen auf dem Radsatz ab (Primärfederung). Hydraulische Dämpfer übernehmen die Dämpfung der Radsatzfederung.

Die Kraftübertragung vom Fahrmotor zum Radsatz übernimmt ein Hohlwellen-Gummigelenk-kardanantrieb.

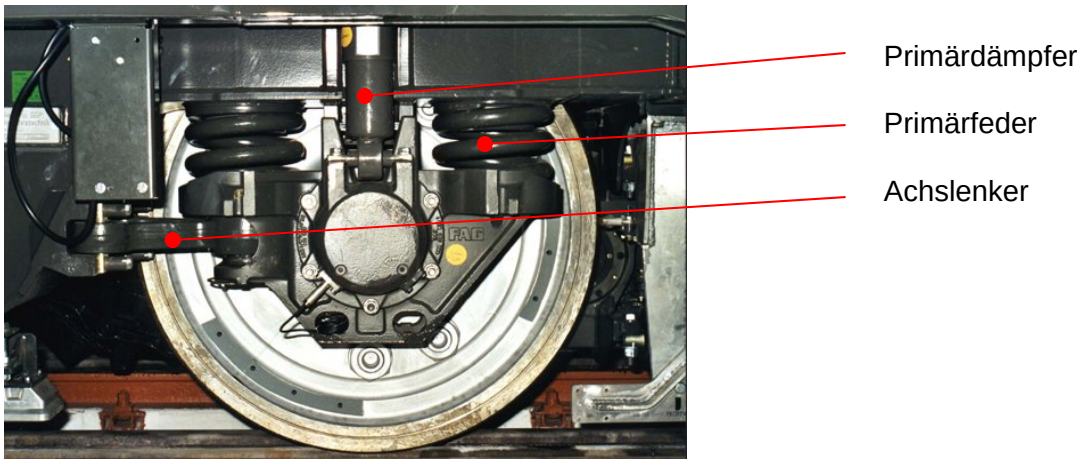


Abb. 4-7: Radsatz mit Primärfederung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

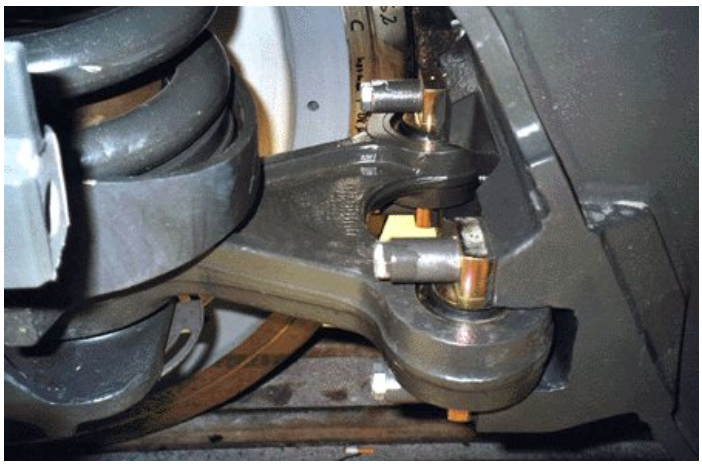


Abb. 4-8: Achslenker (Dreieckslenker)

4.5 Hochleistungsantrieb mit Bremswelle (HAB)

Der vollabgefederte Hochleistungsantrieb besteht aus dem Fahrmotor, dem Getriebe und dem Bremswellenaggregat. Die Drehmomentübertragung erfolgt vom Fahrmotorritzel über das Großrad und über die zwischen Großrad und Hohlwelle angeordneten Gummigelenk-Kardanlenker mit einem Gabelstern auf die Hohlwelle. Die Weiterleitung erfolgt von dort ebenfalls über Kardanlenker und Gabelstern elastisch an eine der beiden Radscheiben (einseitiger Antrieb). Eine Bremswelle wird durch ein zusätzliches Zahnrad vom Großrad angetrieben. Auf dieser Bremswelle sind zwei ungeteilte Bremsscheiben angebracht.

Die Einheit Fahrmotor, Getriebe und Bremswelle ist im Drehgestellrahmen an drei Punkten aufgehängt (ein Befestigungspunkt befindet sich am Drehgestellquerträger und die beiden anderen über Pendellenker am Kopfträger). Der Motor ist sowohl vertikal als auch horizontal vollständig abgefedert und gedämpft.

Die Motordrehzahlgeber sind in den Fahrmotoren auf der B-Seite (Seite Lufteintritt, siehe Abb. 4-11) eingebaut und versorgen die ASG mit den exakten Drehzahlwerten für die Frequenzregelung.
Die A-Lager (Seite Luftaustritt, siehe Abb. 4-11) der Fahrmotoren sind mit Temperaturfühlern ausgerüstet. Bei Überschreitung einer Grenztemperatur wird eine Störmeldung über das Display ausgegeben und ggf. die Zugkraft gesperrt. In den Abhilfetexten werden dem Tf die notwendigen Maßnahmen angezeigt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

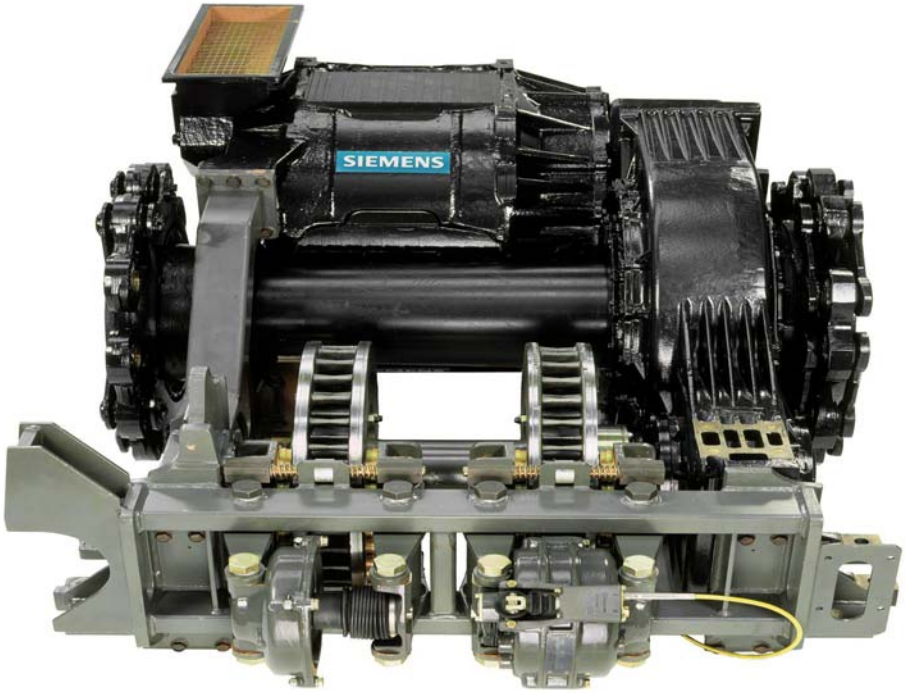


Abb. 4-9: Hochleistungsantrieb (HAB) mit Bremswelle (vorn)

Abb. 4-10: Hochleistungsantrieb (HAB) seitlich

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

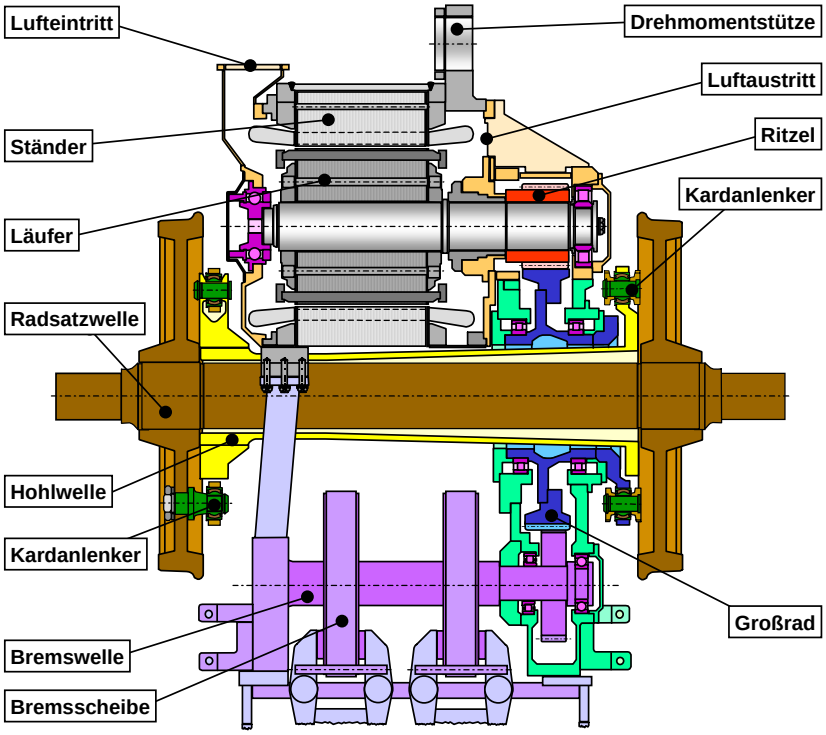


Abb. 4-11: HAB – Schnittzeichnung

Kraftfluss Fahrmotor ∏ Schiene

FM-Ritzel
↓
Großrad
↓
Kardanlenker
↓
Hohlwelle
↓
Kardanlenker
↓
Radsatz
↓
Schiene

Kraftfluss Schiene ∏ Zughaken

Radkörper mit Radsatzwelle
↓
Radsatzlager mit Gehäuse
↓
Radsatzlenker
↓
DG-Rahmen
↓
Drehzapfenlager
↓
Drehzapfen
↓
Brückenrahmen mit Zughaken

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

4.6 Geberanordnung

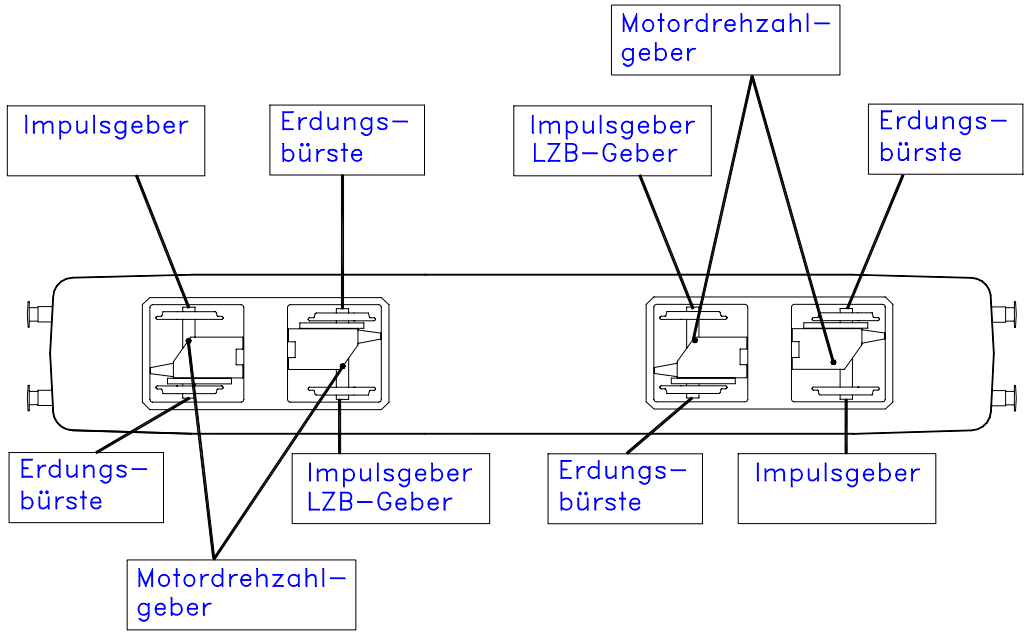


Abb. 4-12: Anordnung der Geber

Die Motordrehzahlgeber sind in den Fahrmotoren eingebaut und versorgen die ASG mit den exakten Drehzahlwerten für die Frequenzregelung.

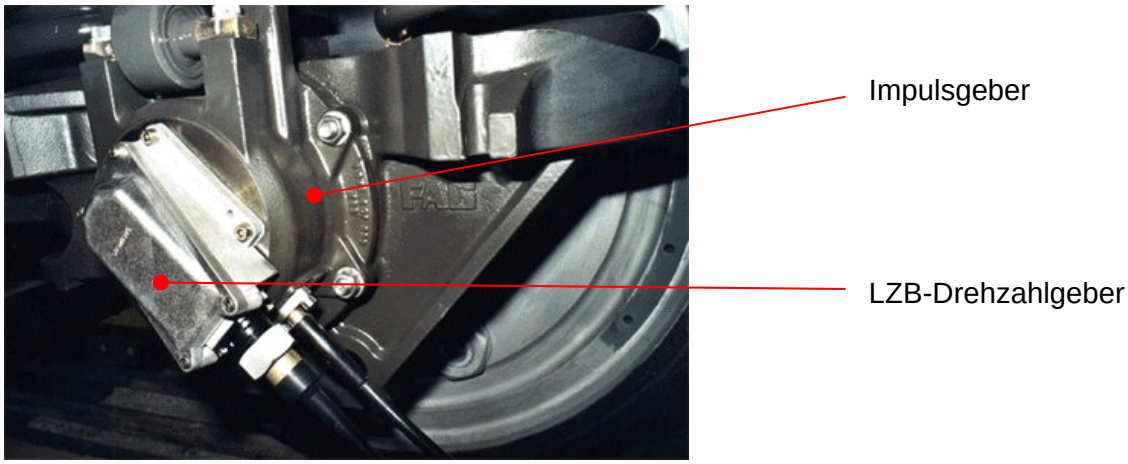


Abb. 4-13: Radsatz 3 rechts

Die Impulsgeber an den Radsatzlagern versorgen den Gleitschutz und die ASG mit Geschwindigkeitssignalen der Radsätze.
Die LZB-Drehzahlgeber versorgen das Zugsicherungssystem LZB/PZB mit der Geschwindigkeitsinformation.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

4.7 Anordnung der Hauptbaugruppen

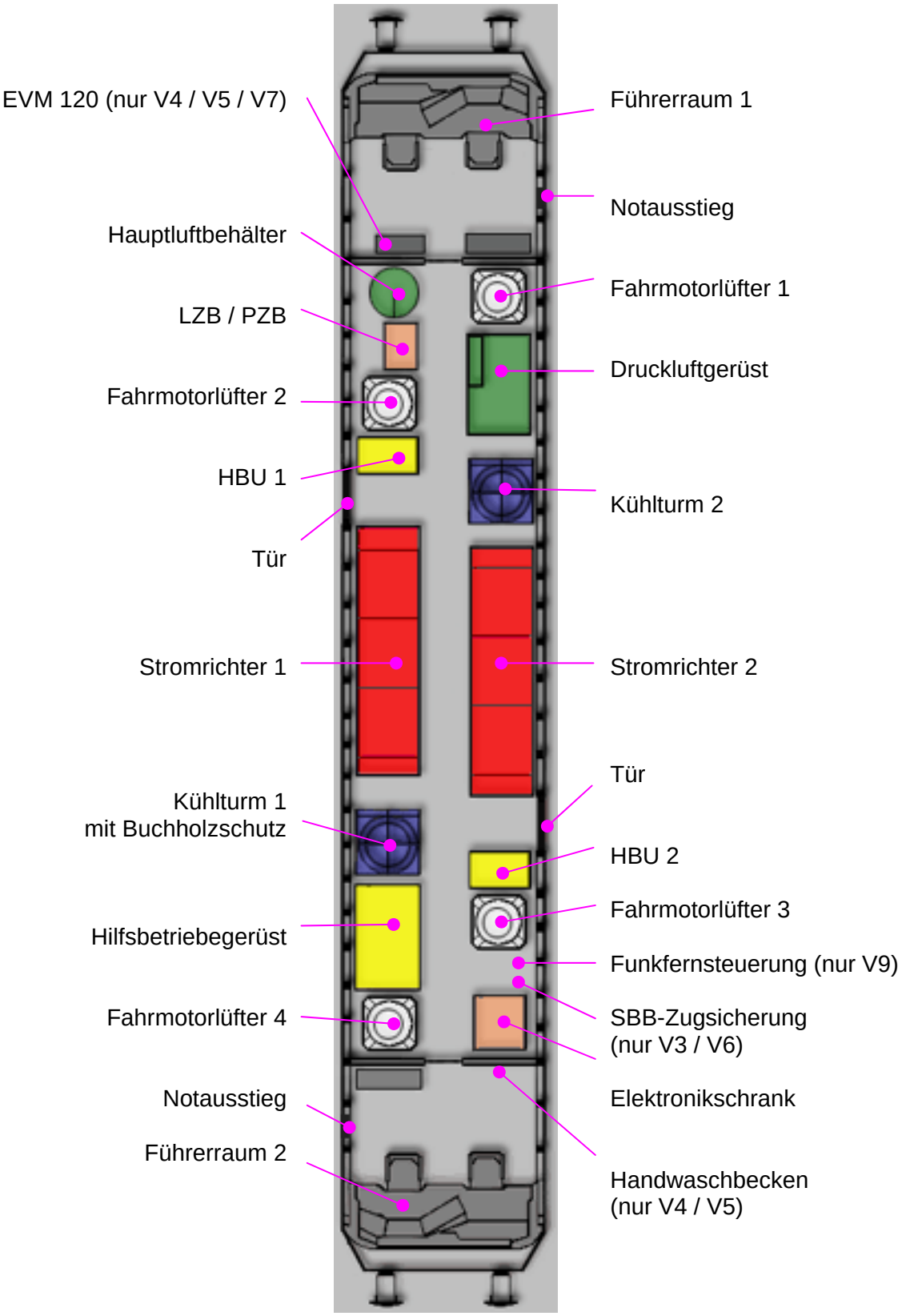


Abb. 4-14: Anordnung der Geräte

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

5 DRUCKLUFTANLAGE

5.1 Drucklufterzeugung

Die Drucklufterzeugung übernimmt ein Schraubenkompressor, der von einem Drehstrommotor angetrieben wird. Der Betriebsdruck des Hauptluftbehältersystems wird von einem Drucksensor zwischen 8,5 und 10 bar geregelt. Die erzeugte Druckluft gelangt über eine Zweikammer-Lufttrocknungsanlage mit integriertem Kondensatabscheider in den Hauptluftbehälter (800 l). Zwei Sicherheitsventile (10,5 bzw. 12 bar) schützen das System vor Überdruck.

5.1.1 Druckluftversorgung

Beim Einschalten der Batterie öffnet ein Magnetventil und gibt die Druckluft aus dem Hauptluftbehälter zu den Verbrauchern frei.
Im Störungsfall kann dies mit dem Absperrhahn „**HB manuell aufsperren**“ auch manuell erfolgen.

Aus dem Hauptluftbehälter werden direkt gespeist:

- Indirekte Bremse (Vorratsluftbehälter, Steuerventil, Führerbrems-Anlage)
- Makrofone
- Sandanlage
- Spurkranzschmierung
- Seitenspiegel
- Tf-Sessel
- Sonderluftbehälter für Stromabnehmer und Hauptschalter

Über Druckminderventile werden versorgt:

- Direkte Bremse 3,8 bar
- Federspeicherbremse 5,5 bar
- Putzklötze (nicht eingebaut) 3,0 bar
- Stromabnehmer 3,5 bar
- Hauptschalter 7,5 bar

5.1.2 Hilfsluftsystem

Bei zu niedrigem Druck im Hauptluftbehälter steht beim Aufrüsten zur Versorgung des Stromabnehmers und Hauptschalters ein Hilfskompressor zur Verfügung. Der aus der Batterie gespeiste einstufige Kolbenkompressor wird mit Betätigen des Kipptastschalters Stromabnehmer „Hoch“ bei einem Druck kleiner als 5,5 bar eingeschaltet. Er schaltet sich bei einem Druck von 8,0 bar selbsttätig wieder aus.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

5.1.3 Druckluftgerüst

Die meisten pneumatischen Apparate, Ventile und Absperrhähne sind in einem Druckluftgerüst im Maschinenraum zusammengefasst.

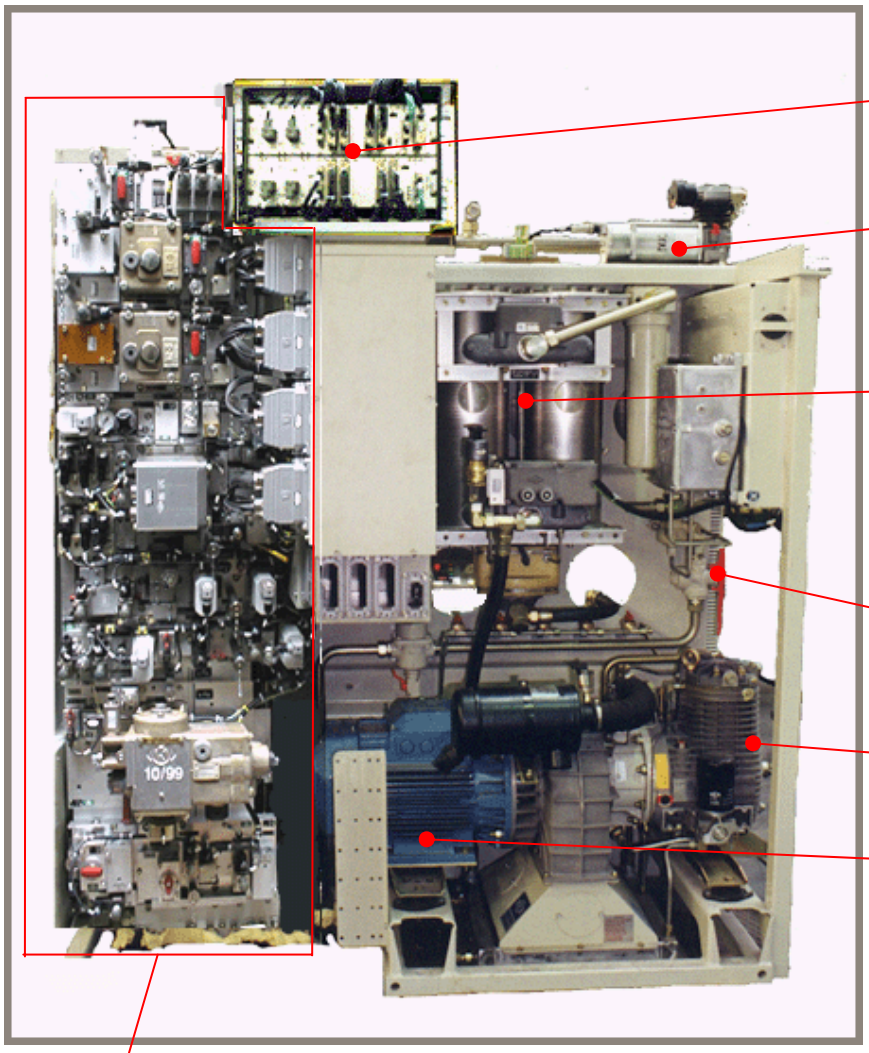


Abb. 5-1: Druckluftgerüst

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

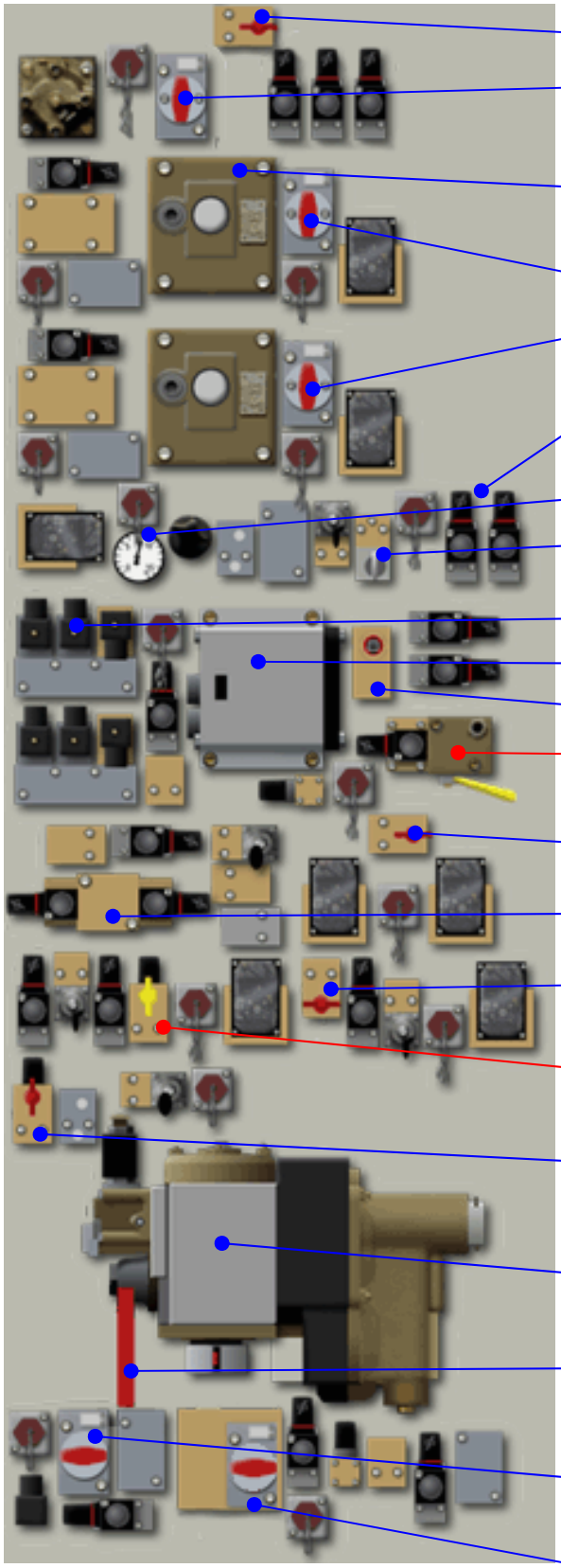


Abb. 5-2: Bremsgerätetafel (Druckluftgerüst)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

5.1.4 Spurkranzschmierung

Zur Verbesserung der Traktionsabgabe bei schlechtem Schienenzustand kann über den Softkey ‚SPUS aus' im Grundbild, die Spurkranzschmierung temporär ausgeschaltet werden.

Die Spurkranzschmieranlage schmiert nach Ablauf von 300 m für 3 Sekunden die Spurkränze der Radsätze 1 und 4. Das Verteilungssystem wird mit Hauptbehälterdruck versorgt. Die Steuerung übernimmt das ZSG.
Die Spurkranzschmieranlage befindet sich außen an der linken Seite am Transformator zwischen den beiden geteilten Batteriekästen.

Die Darstellung erfolgt vergleichbar dem Softkey ‚Booster'.
Das Ausschalten ist im Geschwindigkeitsbereich 0 – 120 km/h möglich. Nach 15 Minuten schaltet sich die Spurkranzschmierung automatisch ein. Sie kann aber mit dem Softkey sofort wieder ausgeschaltet werden.

5.1.5 Druckerfassung

Für verschiedene Steuerungsaufgaben werden der

- HBL-Druck,
- HL-Druck,
- Bremszylinderdruck DG 1 und der
- Bremszylinderdruck DG 2

über Drucksensoren stufenlos an die BrR und ZSG gemeldet.

Folgende Drücke werden von Druckwächtern am Luftgerüst ebenfalls an die BrR und ZSG gemeldet:

Direkte Bremse	E: 0,4 bar	A: 0,2 bar
Federspeicherbremse gelöst	E: 4,8 bar	A: 4,5 bar
Federspeicherbremse angelegt	E: 0,8 bar	A: 1,2 bar
Putzklotz	E: 0,4 bar	A: 0,2 bar
Sonderluftbehälter (Inbetrieb-nahmeautomatik, HiK)	E: 5,5 bar	A: 8,0 bar

Bei der Ausführung mit dem EVM System gibt es zusätzliche Druckwächter für die Erkennung einer HL- Absenkung.

Druckwächter hohe Geschwindigkeiten V > 124 km/h (< 80 km/h)	E: < 3,6 bar	A: >3,8 bar
Druckwächter niedrige Geschwindigkeiten	E: < 4,5 bar	A: >4,8 bar

(E – Einschaltgrenze, A – Ausschaltgrenze)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

5.2 Entwässerungen (Entlüftungen)

Alle Entwässerungen (außer Hauptluftbehälter) werden in einem Auffangbehälter zusammengefasst, dessen Inhalt von der Werkstätte entsorgt wird.

Abb. 5-3: Druckluftgerüst – Rückseite

a) Automatische Entwässerungen:

- Kondensatabscheider

b) Manuelle Entwässerungen:

- Hauptluftbehälter 800 l
- Vorratsluftbehälter 2 x 75 l (R-Behälter)
- Federspeicherbehälter 40 l
- Sonderluftbehälter 2 x 25 l (für Stromabnehmer und Hauptschalter)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

6 BREMSANLAGE

6.1 Bremseinrichtungen

- Elektro-dynamische Bremse (E-Bremse) rückspeisend
- mehrlösige, indirekt wirkende, selbsttätige Druckluftbremse
- elektrisch gesteuerte Direkte Bremse (Zusatzbremse)
- Federspeicherbremse (Festhaltebremse)

6.1.1 Allgemeines

Die Lok der ES64U2 ist mit einer stellungsabhängigen, mikroprozessorgesteuerten, speicherprogrammierbaren Führerbremsventilanlage der Bauart „HSM“ ausgerüstet. Mit deren Hilfe kann der Hauptluftleitungsdruck geregelt und die ep-Bremse des Zuges angesteuert werden.

6.1.2 Führerbremsventilanlage

Im Wesentlichen besteht die Führerbremsventilanlage aus folgenden Komponenten:

- Führerbremsventil,
- Analogwandler,
- Relaisventil,
- Bremsrechner und
- diversen Magnetventilen.

Die Führerbremsventilanlage wird durch den Richtungsschalter in Stellung „V“ bzw. „R“ aufgesperrt. Dabei wir das Relaisventil über ein MV an die HBL angeschlossen und aktiviert. Im Störungsfall kann dies auch mit dem Absperrhahn „Führerbremsventil manuell aufsperren“ manuell erfolgen.

Achtung!!! In diesem Störungsfall ist die Führerbremsventilanlage auch bei Richtungsschalter in Stellung „0“ bzw. „M“ aufgesperrt.

Nur durch das Relaisventil kann die HL gefüllt, sowie ihr Druck geregelt werden. Die Steuerung des Relaisventils bzw. der Hauptluftleitung erfolgt elektropneumatisch. Je nach Stellung des aktiven Führerbremsventils wird ein elektrischer Sollwert gebildet und zur Verarbeitung an die beiden Bremsrechner (BrR) geleitet. Vom aktiven BrR wird aufgrund des vorgegebenen Sollwertes ein Analogwandler elektrisch beaufschlagt, der den elektrischen Sollwert in einen analogen Steuerdruck (A-Druck) umwandelt und zum Steuern des Relaisventils freigibt.
Das Relaisventil wiederum stellt entsprechend des Steuerdruckes „A“ den Hauptluftleitungsdruck ein. Die Analogwandler und Bremsrechner sind zur Erhöhung der Verfügbarkeit redundant ausgeführt. Das heißt, bei Ausfall eines Systems wird automatisch auf das andere System umgeschaltet.
Eine Schnellbremsung kann immer, in jedem Führerraum, auch bei Totalausfall der elektronischen Bremssteuerung, eingeleitet werden. Dabei wird die HL am FbrV mechanisch direkt entlüftet.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

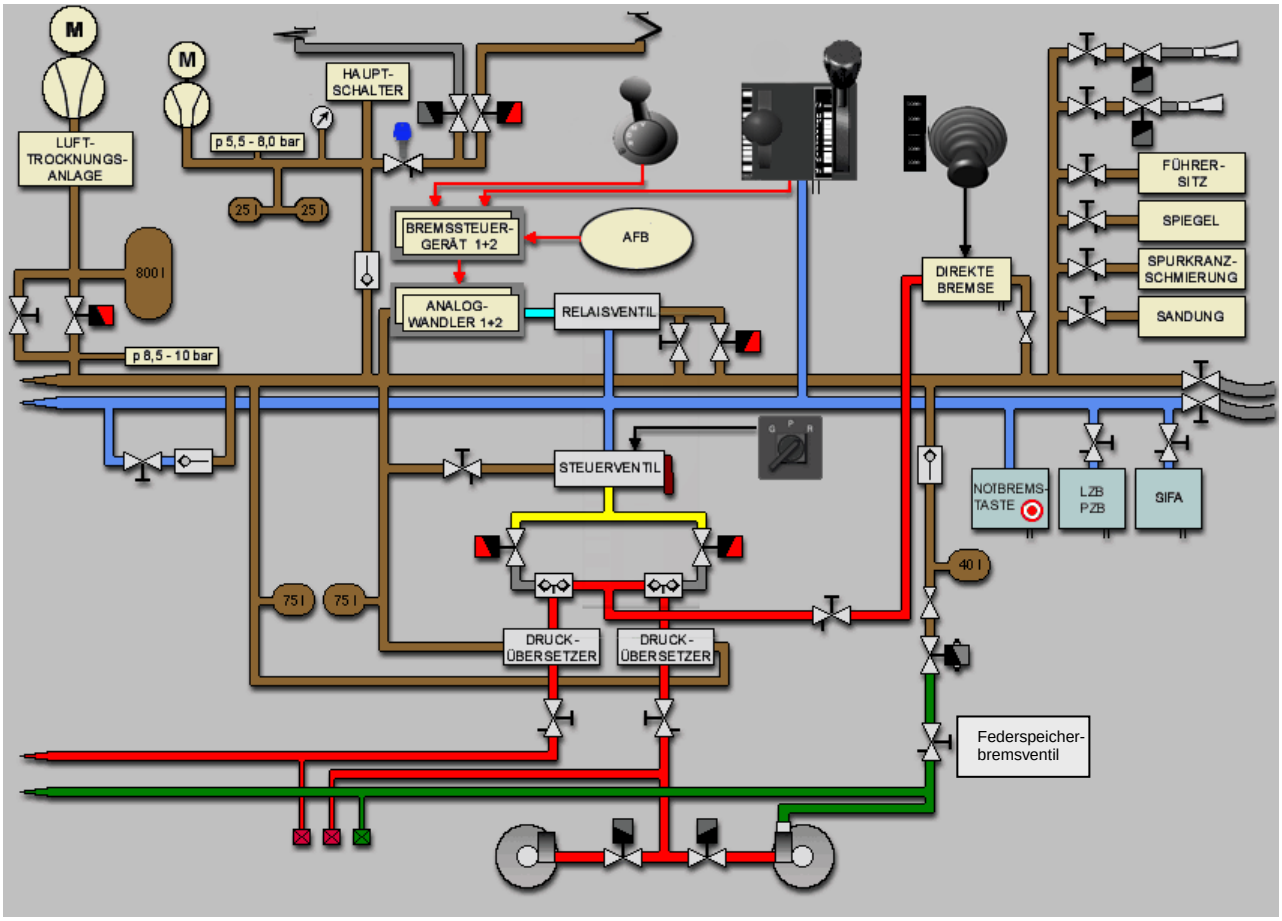


Abb. 6-1: Druckluftschema – Bremse

Zur Vermeidung hoher thermischer Belastungen der Räder werden bei schnell fahrenden Tfz Scheibenbremsen verwendet.
Je Radsatz sind zwei innenbelüftete Bremsscheiben auf einer Bremswelle angeordnet.

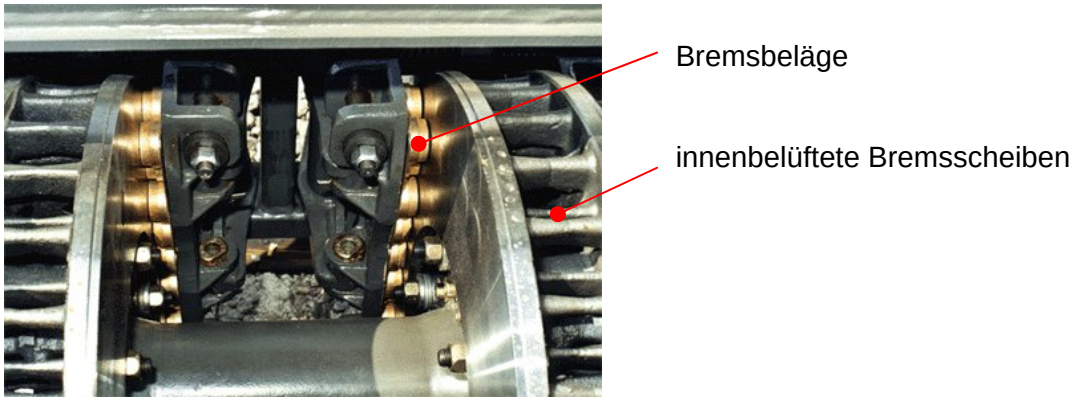


Abb. 6-2: Bremsbeläge

Aufgrund der hohen thermischen Belastung bei Schnellbremsungen im höheren Geschwindigkeitsbereich (bei ausgefallener E-Bremse) werden Metallsinterbeläge verwendet. Jeweils ein Bremszylinder je Radsatz ist mit einem Federspeicherzylinder ausgerüstet.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

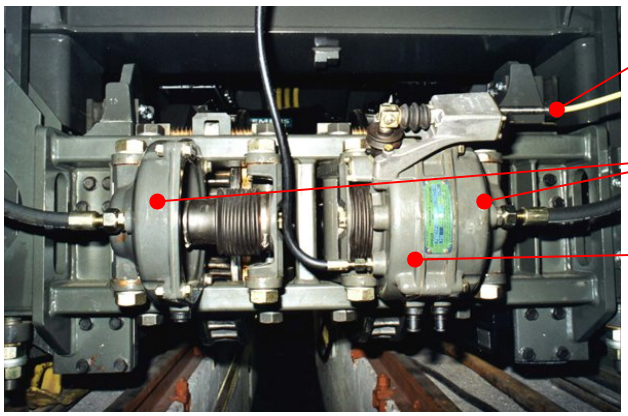


Abb. 6-3: Bremszylinder

Der angelegte bzw. gelöste Zustand der Scheibenbremse wird mittels Schauzeichen am Längsträger angezeigt.

6.1.3 Elektro-dynamische Bremse

Die elektro-dynamische Bremse ist die vorrangig zu verwendende Bremse der Lokomotive. Sie ist verschleißfrei und speist außerdem die beim Bremsen anfallende Bremsenergie in das Netz zurück. Sie kann entweder alleine oder kombiniert mit der pneumatischen Bremse eingesetzt werden.

Die mit dem Führerbremsventil (E-Bremssteller) angeforderte Bremskraft wird über einen Bus zu den Bremsrechnern übertragen. Von dort aus wird sie als Bremssollwert über den Fahrzeugbus an die Zentralsteuergeräte (ZSG) weitergeleitet. Hier wird der Bremssollwert aufbereitet und den Antriebssteuergeräten (ASG) zur Steuerung der Stromrichter zugeführt.

Die E-Bremse wird angefordert durch:

- Bremssteller E-Bremse,
- AFB und
- Bremsrechner in Abhängigkeit vom HL-Druck (bei nichtführenden Tfz).

Fällt die E-Bremse während eines Bremsvorganges durch den Triebfahrzeugführer aus, wird bei einer Geschwindigkeit v < 50 km/h die Direkte Bremse (Zbr.) mit ihrem maximalen Bremszylinderdruck (3,8 bar) wirksam. Diese „Kompensationsbremse" kann vom Triebfahrzeugführer ausgelöst bzw. abgeschwächt werden. Dazu muss der Bremshebel der direkten Bremse erst in die Mittelstellung (Quittierung) und anschließend in die Lösestellung verlegt werden.
Im Display wird mit der Anzeige „Kompensationsbremse" auf das Wirken dieser Bremse hingewiesen. Eine Quittierung muss innerhalb von 90 s durchgeführt werden, sonst erfolgt eine Zwangsbremsung.

Wird während einer Bremsung (AFB oder E-Bremssteller) der Trennstellentaster bedient, wird die E-Bremse binnen 10 s auf Null abgeregelt. Vom Bremsrechner (BrR) wird dann – im AFB-Betrieb immer und ohne AFB-Betrieb nur, wenn die Nachbremswirkung ausgeschaltet ist – die weggefallene E-Bremse durch die Druckluftbremse kompensiert (HL-Absenkung). Bei Systemumschaltung auf „DB" ist die Nachbremswirkung immer ausgeschaltet.

Die E-Bremse wird beim Bremsen auch ohne leittechnische Verbindung an ferngesteuerten Triebfahrzeugen wirksam. Der von einem Druckgeber gemessene, abgesenkte HL-Druck wird vom Bremsrechner in einen E-Bremssollwert umgerechnet, der dann von der Antriebssteuerung umgesetzt wird.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Wird zusätzlich zur E-Bremse mit der Direkten Bremse gebremst, wird die E-Bremse stufenlos verringert (Summenbremskraftbegrenzung).

6.1.4 E – Bremskraft am Zugschluß

Zur besseren Ausnutzung der E-Bremse bei der Talfahrt wurde für Nachschiebe-Tfz die maximale E-Bremskraft von 150 kN auf 240 kN erhöht. Im Geschwindigkeitsbereich unter 40 km/h erfolgt eine Erhöhung von 100 kN auf 150 kN.
Die Freigabe für diese E-Bremskraft erfolgt automatisch, wenn der Vorspannschalter auf ‚Dicht' steht, das Spitzensignal am besetzten Fst ausgeschaltet ist und das Schlusssignal am unbesetzten Fst leuchtet.
Im Fernsteuerbetrieb (Tandem-Tfz am Zugschluß) erfolgt keine Erhöhung der E-Bremskraft am Master, die E-Bremse des Slaves wird aber zusätzlich freigegeben. Statt bisher 150 kN stehen daher neu 2 x 150 kN = 300 kN zur Verfügung.

6.1.5 Indirekte Bremse

Bei Druckabsenkung in der Hauptluftleitung geht das Steuerventil in die Bremsstellung. Vom Steuerventil strömt dann Steuerluft (sog. C_V-Luft) über die „Magnetventile Vorsteuerung" und Doppelrückschlagventile zu den Druckübersetzern. Diese lassen analog zum C_V-Druck Luft aus den R-Behältern über die Absperrhähne der Drehgestelle und Gleitschutz-Magnetventile in die Bremszylinder strömen.
Beim gekuppelten Bremsen hat die E-Bremse Vorrang vor der Druckluftbremse. Das bedeutet, dass der Bremsrechner das entsprechende Magnetventil „Vorsteuerung" ansteuert, die C_V-Luft wird abgesperrt um somit ein gleichzeitiges Wirken der pneumatischen Bremse zu verhindern, wenn die E-Bremse in einem Drehgestell wirkt.

Bei eingeschalteter Nachbremswirkung (Schalttafel 3 im MR) wird durch die MV-Vorsteuerung die pneumatische Bremse der Lok bis zu einer HL-Absenkung von 3,5 bar völlig unabhängig vom Wirken der E-Bremse abgesperrt. Deshalb ist die Nachbremswirkung bei Lokfahrten (Lz), im Rangierbetrieb und ggf. bei kurzen Zügen unbedingt auszuschalten.

Die Regelung der zugartabhängigen Brems- und Lösezeiten sowie das Einsteuern einer hohen bzw. niedrigen Abbremsung erfolgt durch einen Bremsstellungswahlschalter „G P R" an der Führerraumrückwand.

Die Hochabbremsung wird nur in der Bremsstellung „R" wirksam. Wegen der Bremscharakteristik der Scheibenbremsen wirkt diese anders als bei Klotzbremsen. Die Hochabbremsung wirkt im niedrigen Geschwindigkeitsbereich unter 160 km/h, die Niedrigabbremsung dagegen im hohen Geschwindigkeitsbereich über 160 km/h.

Der maximale Bremszylinderdruck beträgt:

- bei niedriger Abbremsung 1,6 bar
- bei hoher Abbremsung 3,1 bar

Sollte nach einer Bremsung mit der Druckluftbremse (indirekte Bremse) während der Fahrt die Störmeldung „Feste indirekte Bremse" erfolgen, dann ist der Angleicher und die Lösetaste zu betätigen.
Es steht eine Reaktionszeit von 60 – 90 s zu Verfügung, nach Ablauf dieser Zeit erfolgt eine Zwangsbremsung.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

6.2 Besonderheiten der Bremssteuerung

Zur Durchführung einer Dichtheitsprüfung oder zum Prüfen des Füllzustandes der Bremse ist der Richtungsschalter nach „M“ zu verlegen.

Nachdem das Führerbremsventil mit Verlegen des Richtungsschalters in „V“ oder „R“ aktiviert wird, muss es im Vorspannbetrieb oder beim Nachschieben mit gekuppelter HL abgeschaltet werden. Dies geschieht mit einem Drehschalter an der Führerraumrückwand in der Stellung „Dicht“.

Angleicherfunktion

Die Angleicherfunktion, d.h. das gewollte Anheben des HL-Druckes über den Regeldruck von 5,0 bar, wird durch den Bremsrechner mit der Sollwertvorgabe für den A-Druck im Relaisventil erreicht. So wird nach vollständigem Lösen der A-Druck und damit auch der HL-Druck auf 5,2 bar angehoben und anschließend langsam auf den Regelbtriebsdruck abgesenkt. Weiterhin ist es dem Tf durch Betätigung des Tasters „A“ auf dem Führerpult möglich, den HL-Druck bis max. 5,8 bar anzuheben. Auch diese HL-Überhöhung wird durch den Bremsrechner langsam auf den Regeldruck abgesenkt, dass ein Ansprechen der Steuerventile ausgeschlossen ist. Die Betätigung des Angleichers wird nur bei gelöster Bremse vollzogen.

Im ÖBB System wird durch kurzes betätigen der HLL-Druck um 0,4 bar angehoben. Durch eine weitere kurze Betätigung wird der HLL-Druck auf 5,8 bar angehoben.

Bei Systemumschaltung auf ‚DB’ erfolgt das Erhöhen des HLL-Druckes wie bisher abhängig von der Betätigungsdauer bis max. 5,8 bar.

Ist beim Einleiten einer Bremsung ein Angleichvorgang noch nicht abgeschlossen, so wird dieser nach dem Lösen fortgesetzt (Angleichergedächtnis).

Füllstoß

Mit einem Füllstoß kann der Füllvorgang einer luftleeren HL bei langen Zügen beschleunigt werden. Der Füllstoß wird manuell mit dem Führerbremsventil in der FÜ-Stellung ausgelöst. Dabei wird im Relaisventil ein großer Querschnitt zwischen HBL und HL freigegeben. Gleichzeitig wird der Vorsteuerdruck A für das Relaisventil je nach Betätigungsdauer bis max. 5,8 bar durch die Bremssteuerung angehoben. Nach der Füllstoßbetätigung wird der HL-Druck wie beim Angleichsvorgang langsam auf den Regelbetriebsdruck abgebaut.

6.2.1 Direkte Bremse (Zusatzbremse)

Die Direkte Bremse (Zusatzbremse) besitzt einen eigenen Bedienhebel mit folgenden Stellungen:

- VLÖ Volllösen (Raststellung)
- LÖ Lösen (Taststellung)
- 0 der momentane Bremszylinderdruck bleibt konstant
- BR Bremsen (Taststellung)
- VBR Vollbremsen (Raststellung)

Bremsen

In dieser Stellung wird ein MV spannungslos geschaltet. Damit kann Druckluft aus dem Hauptluftbehälter über ein Druckminderventil (3,8 bar) über den Absperrhahn „Direkte Bremse“ sowie über zwei Doppelrückschlagventile zu den Druckübersetzern der beiden Drehgestelle strömen. Diese lassen entsprechend des Steuerdrucks Bremsluft aus dem R-Behälter in die

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Bremszylinder gelangen. Die Höhe des Bremszylinderdrucks hängt von der Dauer der Betätigung ab, max. 3,8 bar.

Abschlussstellung
Liegt der Bedienhebel in der senkrechten Abschlussstellung, steht das MV wieder unter Spannung. Der eingesteuerte Druck bleibt erhalten.

Lösen
Lösen ist nur im besetzten Führerraum möglich. In dieser Stellung wird ein weiteres MV unter Spannung gesetzt, das den Steuerdruck entweichen lässt. Die Druckübersetzer entlüften dazu analog die Bremszylinder. Auch hier wird in Abhängigkeit der Betätigungsdauer der Bremszylinderdruck abgesenkt.

Die Direkte Bremse wird hauptsächlich beim Rangieren und zum Festhalten der Lok verwendet. Wird sie während der Fahrt eingesetzt (Bedienhebel nicht in „VLÖ“), erfolgt bei einer Geschwindigkeit

- unter 56 km/h nach 45 Sekunden
- über 56 km/h nach 700 m

Eine Störungsmeldung: „Direkte Bremse nicht in VLÖ“

Wird die Direkte Bremse weiterhin nicht gelöst, erfolgt nach weiteren 60 Sekunden eine Zwangsbremsung. Die Direkte Bremse ist über den WTB-Zugbus fernsteuerbar. Beim Einsatz als geführtes Tfz wird sie durch ein eigenes MV-Ventil vom ZSG aktiviert.

Die Direkte Bremse wird auch verwendet als

- AFB-Haltebremse und
- Ersatzbremse bei Ausfall der E-Bremse (v < 50 km/h).

6.2.2 Federspeicherbremse (Festhaltebremse)

Die Federspeicherbremse dient beim Abstellen des Triebfahrzeuges als Feststellbremse. Ihre Funktion ist genau umgekehrt wie bei der Druckluftbremse. Sie wird bei einem Druck von mindestens 4,8 bar in den Federspeicherbremszylindern gelöst und legt beim Entlüften der Bremszylinder an.

Bedient werden kann sie jeweils durch den Leuchtdrucktaster „Anlegen“ und durch den Drucktaster „Lösen“ auf der Schalttafel an den Führerraumrückwänden. Eine weitere Möglichkeit des Bedienens besteht am Längsträger unter dem Führerraum 1. Das Anlegen ist dort immer möglich. Das Lösen ist dort nur möglich, wenn der Federspeicherwahlschalter auf der Schaltertafel 1 auf „Innen und Außen“ steht. Eine dritte Möglichkeit der Bedienung als geführte Lok besteht durch einen Steuerbefehl von der führenden Lokomotive bei Mehrfachtraktion.

Um eine Überlastung des Bremsgestänges zu verhindern, wenn beide Bremsen wirken (Federspeicher angelegt und Bremszylinderdruck vorhanden), ist eine Entlastungsschaltung eingebaut. Diese bewirkt, dass bei angelegter Federspeicherbremse und Anlegen der Druckluftbremse die Bremsluft sowohl in die Bremszylinder als auch in die Federspeicherbremszylinder strömt. Die Federspeicher werden daraufhin in dem Maße gelöst, wie die Kraft der Druckluftbremse zunimmt.
Dadurch wird die Bremskraft des Federspeichers um den Betrag verringert, der durch den Druck im Bremszylinder erzeugt wird. In diesem Zustand leuchtet der Leuchtdrucktaster „Federspeicherbremse anlegen“ und das Schauzeichen außen am Längsträger zeigt „rot/ grün“.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Der Zustand der Federspeicher wird außerdem durch Schauzeichen am Längsträger angezeigt.

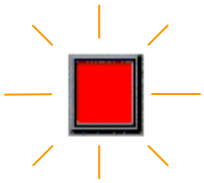
Schauzeichen am Längs-träger außen	Leuchtmelder im Führerraum	Bedeutung
		(Fahrzeug alleine) Federspeicherbremse gelöst (Leuchtmelder aus)
		Federspeicherbremse angelegt (Leuchtmelder ein)
		Federspeicherbremse angelegt und Entlastungsschaltung wirksam (Leuchtmelder ein)
		**(nur bei Mehrfachtraktion)** Federspeicherbremse ist nicht auf allen Fahrzeugen eines Zugverbandes gelöst bzw. angelegt (Leuchtmelder blinkt)

Abb. 6-4: Federspeicher – Bedienung

Damit immer genügend Druckluft zum Lösen vorhanden ist, wird die Federspeicherbremse von einem eigenen 40 l Vorratsluftbehälter versorgt.

Bei Störungen in der Steuerung kann die Federspeicherbremse auch mit Betätigen des Impulsventils am Druckluftgerüst von Hand gelöst werden:

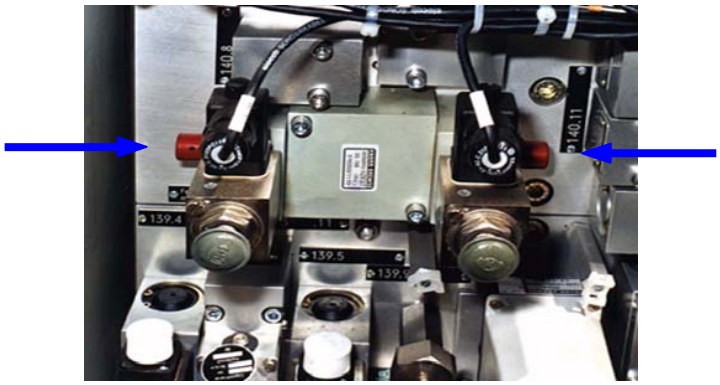
Lösen  Bremsen

Abb. 6-5: Federspeicher-Impulsventil

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Wird die Federspeicherbremse während der Fahrt (v > 10 km/h) wirksam (durch Störungen, z.B. Schlauchbruch), erfolgt eine Zwangsbremsung.

Die defekte Federspeicherbremse ist dann über das sog. „Notlösen“ auszuschalten. Zuerst muss sowohl die Federspeicherbremse am Luftgerüst als auch der Bremszylinder der Druckluftbremse abgesperrt und entlüftet werden. Anschließend ist die Federspeicherbremse mit Hilfe eines Seilzuges an jedem der vier Federspeicherbremszylinder zweimal mit einem kräftigen Ruck notzulösen.

Achtung!!! Ist das Tfz alleine, muss das Tfz gegen Abrollen gesichert werden.

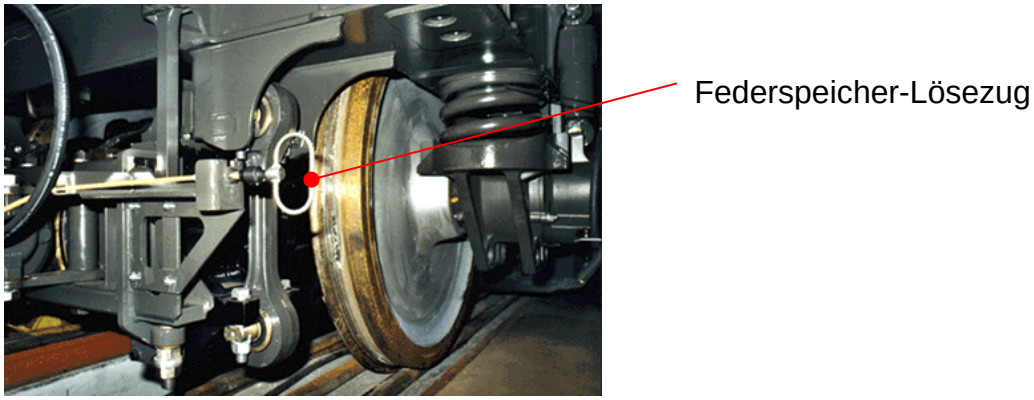


Abb. 6-6: Federspeicher-Notbetätigung

6.2.3 Elektro-pneumatische Bremse (ep-Bremse)

An ep-gebremsten Zügen kann die ep-Steuereinheit in den Wagen über die IS-Leitung (DB-System) gesteuert werden. Eingeschaltet wird die Anlage zur Steuerung mit einem Drehschalter an der Führerraumrückwand in der Stellung „DB” (die Stellung „UIC” ist ohne Funktion).

Der den Bremsrechnern vom FbrV zur Verfügung gestellte Bremssollwert wird von denen – neben der Regelung des A-Druckes und damit des HL-Druckes – auch zur Steuerung der ep-Bremse verwendet.
Über die IS-Leitungen werden alle im Zug vorhandenen ep-Bremsen angesteuert, die ein gleichmäßiges Absenken bzw. Anheben des Hauptluftleitungsdruckes über die gesamte Zuglänge bewirken. Die Feinabstimmung des HL-Druckes erfolgt anschließend durch das Relaisventil der Lok.
Die Lokomotive selbst besitzt keine ep-Steuereinheit.

6.2.4 Notbremsüberbrückung (NBÜ)

Damit ein Zug bei gezogener Notbremse nicht in einem Tunnel zum Halten kommt, wurden Strecken mit Notbremsüberbrückungsabschnitten ausgerüstet und an Tfz und Wagen-Anlagen zur Notbremsüberbrückung eingebaut. Eingeschaltet wird die Anlage mit dem Drehschalter „NBÜ/ep“ an der Führerraumrückwand in der Stellung „DB“. Dabei wird auch die ep-Bremse mit eingeschaltet und die Füllstellung des Führerbremsventils als Schaltelement verwendet. Ein Füllstoß ist deshalb bei eingeschalteter NBÜ nicht möglich.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Dem Tf wird eine gezogene Notbremse optisch durch den blinkenden Leuchtmelder „Notbremse“ im MFA und akustisch durch die Sprachausgabe „Notbremse“ gemeldet. Der Tf hat daraufhin mit einer Schnellbremsung die gezogene Notbremse zu unterstützen. Befindet sich der Zug jedoch in einem Streckenabschnitt mit Notbremsüberbrückung, so muss er das Führerbremsventil kurzzeitig in die Füllstellung bringen. Daraufhin wird das gezogene Notbremsventil im Wagen abgesperrt und die HL durch Zuhilfenahme der Funktion „ep-Bremse lösen” schnell wieder auf den Regeldruck aufgefüllt. Die Sprachausgabe verstummt und die eingeleitete Fahrgastnotbremse ist aufgehoben.

Wird eine weitere Notbremse gezogen, kann diese nur über den Druckabfall in der HL erkannt werden. Eine Meldung durch die Sprachausgabe erfolgt nicht mehr. Auch dies kann mit dem FbrV in Füllstellung überbrückt werden.
Der Leuchtmelder „Notbremse“ im MFA erlischt, wenn die gezogene Notbremse im Wagen wieder zurückgestellt wird.

6.2.5 Gleitschutz

Die Tfz sind mit einer achsselektiven, mikroprozessor-gesteuerten Gleitschutzanlage ausgerüstet. Er ist sowohl bei der direkten als auch bei der indirekten Bremse wirksam. Er wirkt jedoch nicht, wenn der Notbremsschlagknopf betätigt wird.
Bei pneumatischen Bremsungen wird der Bremszylinderdruck über Gleitschutzventile an die bestehenden Kraftschlussverhältnissen Rad-Schiene angepasst.
Beim gleichzeitigen Wirken von Druckluftbremse und elektrischer Bremse greift der Gleitschutz auch in die Antriebsregelung ein.

6.2.6 Putzklotz (nicht bei allen Lokomotiven eingebaut)

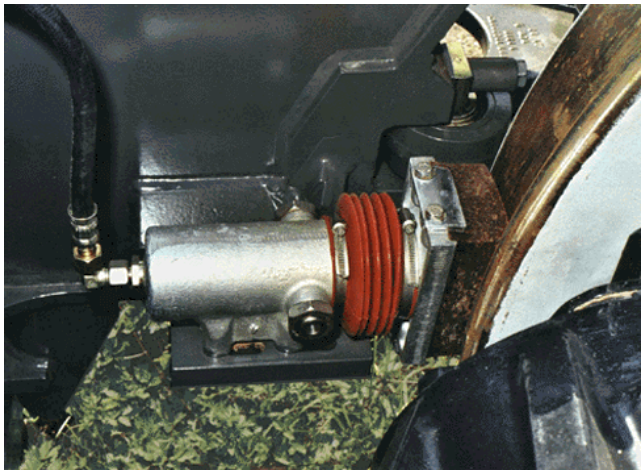


Abb. 6-7: Putzklotz

Die Tfz sind mit Putzklötzen ausgerüstet. Durch die Verwendung von Scheibenbremsen entsteht beim Bremsen kein mechanischer Abrieb und dadurch keine Aufrauung der Laufflächen. Beim Einsatz von Putzklötzen wird durch Aufrauung der Laufflächen die Reibkraft zwischen Rad und Schiene erhöht.

Die Steuerung erfolgt ausschließlich durch die ASG, die diese bei mangelhafter Zugkraft-übertragung automatisch ansteuern.

Die Putzklötze sind derzeit nicht aktiv.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

6.2.7 Zugkraftabgabe trotz manueller Bremsung

Für den Winterbetrieb können scheibengebremste Züge warm gebremst werden.

Aktivierung der Funktion:

- Traktion aufgeschaltet
- Fahrzeuggeschwindigkeit > 5 km/h und HL-Druck > 4,3 bar
- Betätigung des indirekten Bremsstellers in Stellung 1A bis 3
- Es erfolgt eine Traktionssperre
- Quittierung durch Zugkraftsteller in Stellung „0“
- Traktion aufschalten

Deaktivierung der Funktion:

- Bremsteller in Fahrt- bzw. Füllstellung legen

Hinweis:

Damit die Bremsen nicht überhitzt werden, erfolgt eine Traktionssperre 3 Minuten nach Aktivierung dieser Funktion.
Da diese Funktion Verschleiß der Bremsbeläge und Bremsscheiben hervorruft, sollte die Dauer, Zugkraft sowie Bremsstellung (1A bis 3) nach Ermessen des Lokführers sinnvoll angewendet werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

7 ELEKTRISCHER TEIL

7.1 Hauptstromkreis

Die ES64U2 ist mit Einholmstromabnehmern der Bauart 8 WLO 127 ausgerüstet. Die beiden Stromabnehmer sind über eine Dachleitung mit dem Hauptschalter verbunden. Der Hauptschalter ist als elektropneumatisch betätigter Vakuumschalter mit handbetätigtem Erdungsschalter am Dach montiert.

Mit diesem zweipoligen Erdungsschalter können die Primärwicklung des Transformators, die Stromabnehmer und die Dachleitung geerdet werden. Er ist durch einen Schlüsselschalter gesichert, der Schlüssel dazu steckt im Schloss des Stromabnehmerabsperrventils.
Der Haupttransformator ist über ein Hochspannungskabel mit Winkelstecker am Hauptschalter angeschlossen. Die Hochspannungsanlage ist mit einem Überspannungsableiter geschützt.

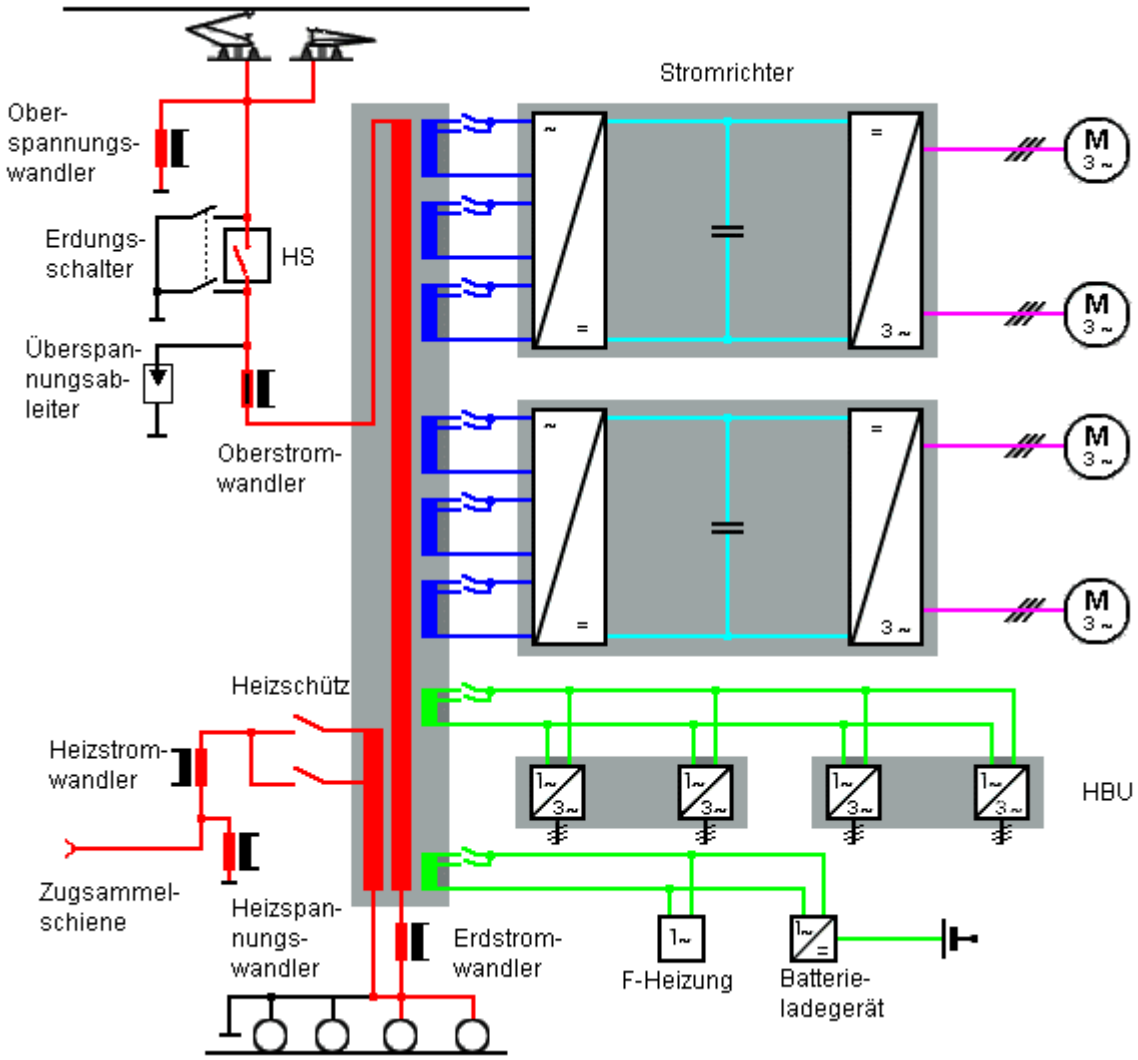


Abb. 7-1: Hauptstromkreis

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

7.2 Haupttransformator

Der ölgekühlte Haupttransformator ist unterflur zwischen den Drehgestellen angeordnet. Er ist mit seiner Primärwicklung über den Oberstromwandler an den Hauptschalter angeschlossen. Der Rückstrom wird über den Erdstromwandler und den Rad-Erdungskontakten zur Schiene geleitet.

Von seiner Primärwicklung, die für 25 kV / 50 Hz und 15 kV /16,7 Hz ausgelegt ist, werden folgende Sekundärwicklungen versorgt:

sechs Traktionswicklungen	1260 V	zur Versorgung der Stromrichter (SR)
eine Hilfsbetriebewicklung	344 V	für die vier Hilfsbetriebeumrichter (HBU)
eine Hilfsbetriebewicklung	200 V	für Ladegerät und Führerraumheizung
eine Zugsammelschienen-wicklung	1000 V/ 1500V	zur Versorgung der Zugsammelschiene

Für den Betrieb am 15- und 25 kV-Netz sind an den Sekundärwicklungen je zwei Anzapfungen vorhanden, die durch Trennschalter entsprechend der vorhandenen Fahrdrahtspannung eingeschaltet werden.

Abb. 7-2: Haupttrafo-Wicklung (ohne Gehäuse)

Abb. 7-3: Haupttransformator

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Ein zweistufiger Buchholzschutz dient zur Überwachung und zum frühzeitigen Erkennen von inneren Schäden des Transformators und seiner Isolierung. Beim Ansprechen der Warnstufe erfolgt eine Meldung im Display. Beim Ansprechen der Alarmstufe wird zusätzlich der Hauptschalter ausgeschaltet und gesperrt.

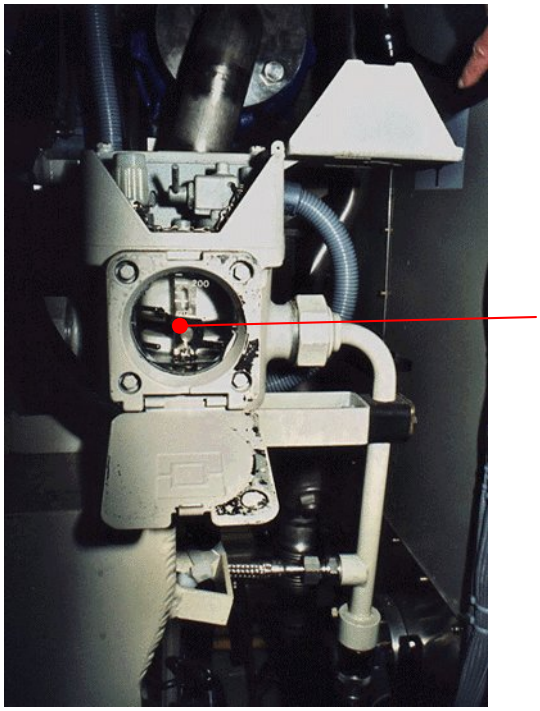


Abb. 7-4: Buchholzschutz am Kühlturm 1

7.3 Stromrichter

Je ein Stromrichter versorgt die Fahrmotoren eines Drehgestells. Für den Betrieb am 15- und 25-kV-Netz sind an den Sekundärwicklungen je zwei Anzapfungen vorhanden, die durch Trennschalter entsprechend der vorhandenen Fahrdrahtspannung eingeschaltet werden.

Der Stromrichter besteht aus:

- den Vierquadrantenstellern (4QS) als Eingangsstromrichter,
- dem Gleichspannungszwischenkreis,
- dem Saugkreis und
- den Pulswechselrichtern (PWR) zum Erzeugen von Drehstrom.

Jeder der Stromrichter wird von einem Antriebssteuergerät (ASG) gesteuert.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

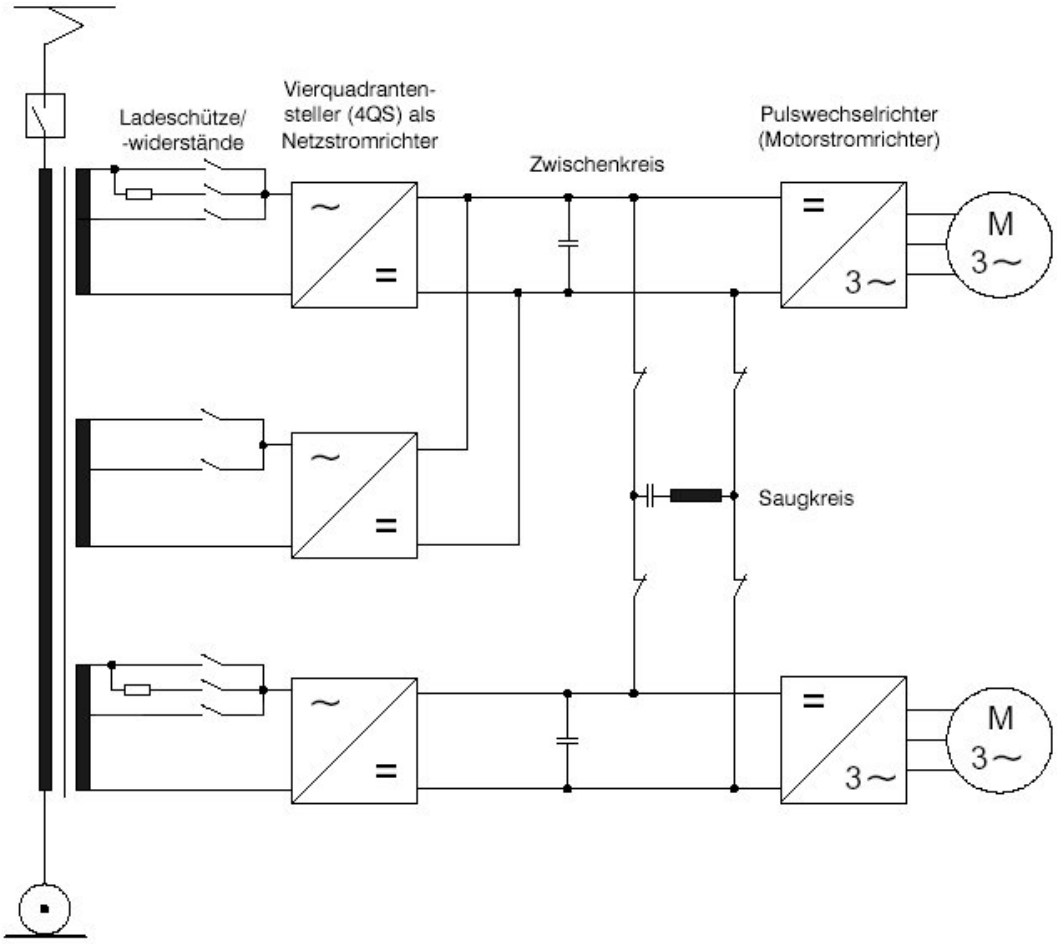


Abb. 7-5: Stromrichter-Schaltung

Drei von den Traktionswicklungen gespeiste und elektrisch versetzt taktende Vierquadrantensteller wandeln die Sekundärspannung in eine Gleichspannung für den Zwischenkreis um. Durch diese Schaltung werden die auftretenden Störströme minimiert. Ein eigener Störstromfilter ist nicht erforderlich.

Die Aufladung des Zwischenkreises erfolgt über ein Ladeschütz und einen Ladewiderstand. Nach Erreichen der erforderlichen Spannung wird der Widerstand durch das Hauptschütz überbrückt. Die Glättung der Zwischenkreisspannung erfolgt durch Stützkondensatoren und den Saugkreis.

Zwei Pulswechselrichter wandeln die Zwischenkreisspannung in eine variable Drehspannung mit variabler Frequenz um und versorgen je einen Fahrmotor. Dadurch können alle Fahrmotoren einzeln geregelt und der Reibwert Rad-Schiene optimal ausgenützt werden.

Im Bremsbetrieb speisen die Fahrmotoren die generatorisch umgewandelte Bremsenergie über den PWR, den Zwischenkreis, die 4QS und den Transformator in das Fahrleitungsnetz zurück.

Bei Störungen kann an der Schalttafel 3 im Maschinenraum mit dem „DG Störschalter“ ein schadhaftes ASG oder Stromrichter und damit auch die dazu gehörenden Fahrmotoren abgeschaltet werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Abb. 7-6: Stromrichter

7.4 Fahrmotoren

Die vier Fahrmotoren sind vierpolige Drehstrom-Asynchron-Fahrmotoren mit Fremdbelüftung.

Kenndaten

- Dauerleistung 1.640 kW
- Kurzzeitleistung 1.750 kW

Schadhafte Fahrmotoren werden vom ASG gesperrt. Ein manuelles Abtrennen ist nicht erforderlich.

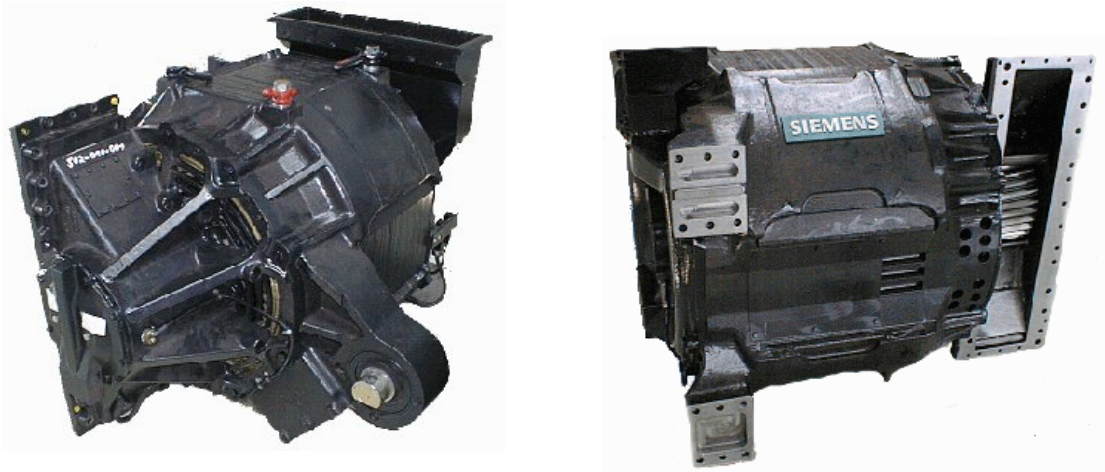


Abb. 7-7: Fahrmotor

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

7.5 Zugheizung

Die Tfz sind mit einer Vorheizautomatik ausgerüstet.
Das ZSG verhindert das Einschalten des Zugheizschützes bei bereits unter Spannung stehender Zugsammelschiene.

Für Fahrten im 25-kV-Netz kann im Displaybild „Systemumschaltung“ die Zugheizspannung 1.000 V oder 1.500 V gewählt werden. Nach jedem Schalten des Richtungsschalters auf „V“ werden automatisch 1.000 V eingestellt.

Die Zugsammelschiene bleibt bei Richtungsschalter in „0“ eingeschaltet, auch wenn die Fahrtrichtung geändert wird (Wendezug).

Bei ausgeschalteter Zugsammelschiene leuchtet der Leuchtmelder „ZS aus“, dies gilt nur für Reisezüge oder RoLa Betrieb.

7.6 Temperaturüberwachung

Es werden die Temperaturen von den:

- Kühlmitteln,
- Fahrmotorwicklungen und Lagern sowie
- den beiden Stromrichterschränken

mittels Warn- und Störmeldungen überwacht.

Wird die Warnschwelle beim Haupttransformator, Stromrichter oder Fahrmotor erreicht, erfolgt eine Leistungsreduzierung. Beim Erreichen der Störschwelle wird die Traktionsleistung gesperrt. In beiden Fällen wird am Display eine entsprechende Meldung angezeigt.

7.7 Kühleinrichtungen für Haupttrafo, Stromrichter und Fahrmotoren

Der Transformator und die beiden Stromrichter werden durch jeweils zwei voneinander getrennte Kühlkreisläufe gekühlt. Als Kühlmittel wird beim Transformator Mineralöl und bei den Stromrichtern Wasser mit Frostschutzmittelzusatz verwendet.

In jedem Kühlkreislauf befindet sich eine Umwälzpumpe.
Die beiden Stromrichterkühlmittelpumpen sind jeweils zwischen den Stromrichterschränken und den Kühltürmen eingebaut. Die beiden Trafokühlmittelpumpen sind außen am Transformator angebracht.

Je ein Trafo-Ölkühler und ein Stromrichter-Wasserkühler sind in einem Kühlturm übereinander angeordnet. In jedem der beiden Kühltürme befindet sich ein Axiallüfter, der die Kühlluft über das Dach ansaugt und nach unten ausbläst.

In jedem Stromrichterkühlkreislauf befindet sich ein Ausdehnungsgefäß mit einem vom Maschinenraum aus sichtbaren Schauglas. Der Transformator hat ebenfalls ein Ausdehnungsgefäß mit Schauglas, das sich im Kühlturm 1 befindet.

Jeder Fahrmotor hat seinen eigenen Fahrmotorlüfter. Diese Lüfter saugen die Kühlluft an den Längsseiten des Daches an und drücken sie durch die Fahrmotorwicklungen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

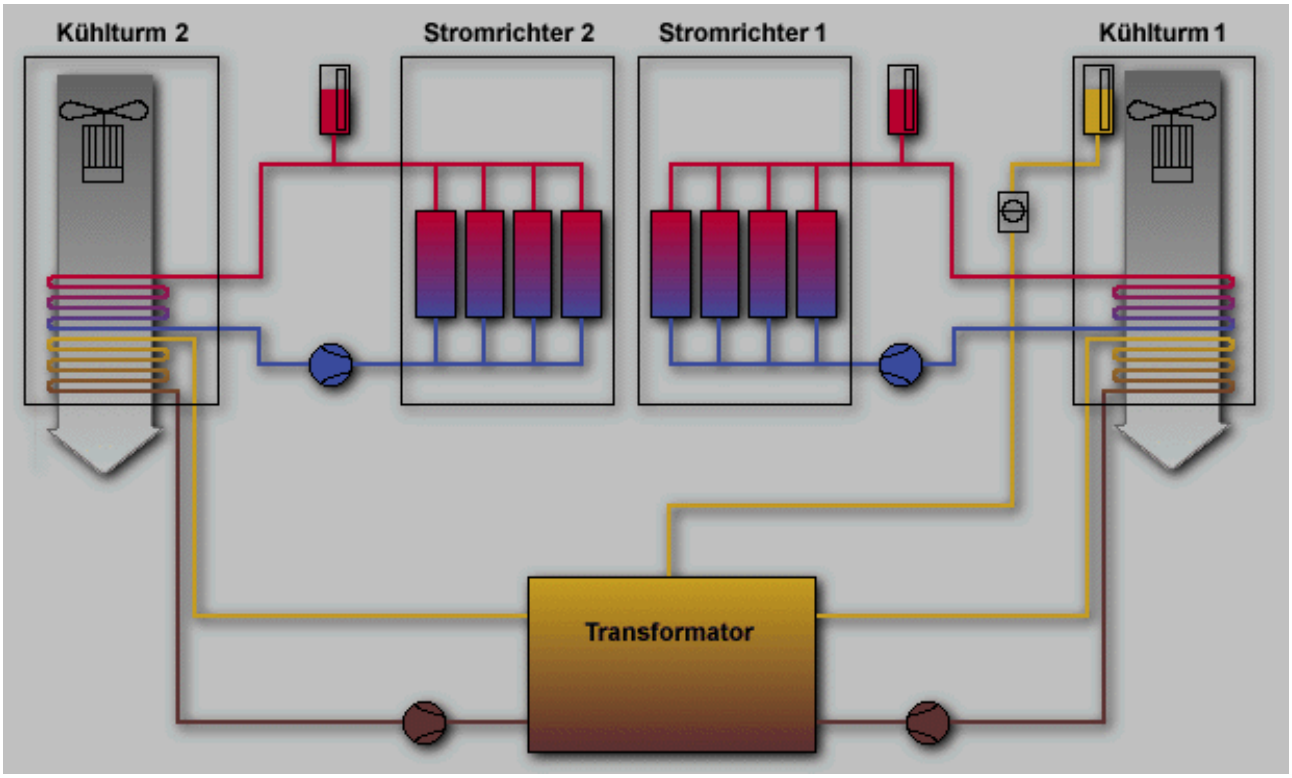
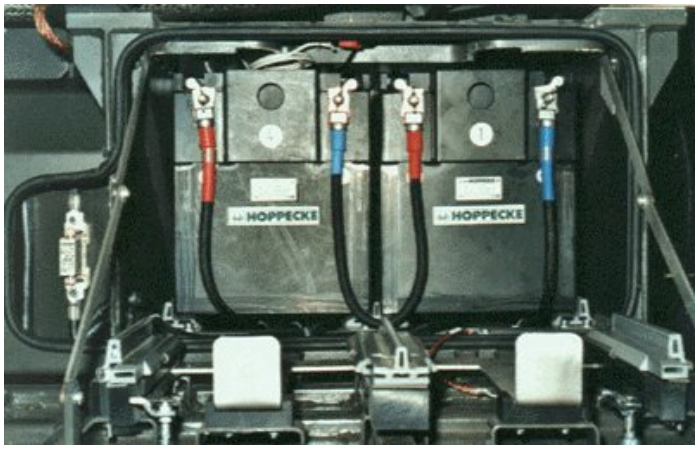


Abb. 7-8: Kühlkreislauf

7.8 Gleichstromversorgung 110 Volt

Die für den Betrieb und die Steuerung der nachfolgend aufgeführten Einrichtungen notwendige Gleichspannung wird von der Batterie bzw. bei eingeschaltetem Hauptschalter über die Hilfsbetriebewicklung (200 V) des Transformators von einem Ladegerät geliefert.



Die Fahrzeugbatterie 110 V / 90 Ah ist plus- und minusseitig mit je einer 100 A-Sicherung abgesichert und befindet sich, aufgeteilt in 2 Batteriekästen, im Untergestell.

Abb. 7-9: Batterie mit Batteriesicherung

Die Batteriespannung wird überwacht. Bei Überspannung wird das Batterieladegerät abgeschaltet, bei Unterspannung erfolgt eine Warnmeldung. Sinkt die Batteriespannung unter 90 V, erfolgt eine Störmeldung „Batterie-Unterspannung“.
Achtung, nach ca. 5 Minuten rüstet sich das Tfz automatisch ab und hält mit einer Zwangsbremsung an.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die 110-V-Verbraucher sind in Gruppen zusammen gefasst – über Schütze wird ihre Spannungsversorgung freigegeben. Zur Steuerung der Schütze dienen der Batteriehauptschalter und der Batteriesteuerschalter.

Der **Batteriehauptschalter** bewirkt:

„0“: Alle Stromkreise sind ausgeschaltet (erforderlich nur bei Störungen und in der Werkstätte).

„AUT“: Die Batterieschütze werden abhängig vom Batteriesteuerschalter oder von der Fernsteuerung geschaltet (Grundstellung).

„1“: Alle Batterieschütze sind eingeschaltet ohne Einfluss des Batteriesteuerschalters (erforderlich nur bei Störungen und in der Werkstätte).

Die Taststellungen des **Batteriesteuerschalters** bewirken bei Batteriehauptschalter in „AUT“:

„START“: Die Batterieschütze werden an Spannung gelegt. Nach einem Selbsttest übernimmt die Elektronik die Kontrolle über das Batteriehauptschütz „A“.

„BEREIT“: Die Schaltvorgänge, welche durch die vorherige Tastung eingeleitet wurden, laufen ab (Grundstellung).

„AUS“: Folgende Schaltvorgänge werden ausgelöst:

- das Batteriehauptschütz „A“ schaltet nach 8 Sekunden,
- das Batterieschütz „B“ nach 2 Stunden,
- das Batterieschütz „D“ nach 48 Stunden aus.

7.9 Stromversorgung 110 V

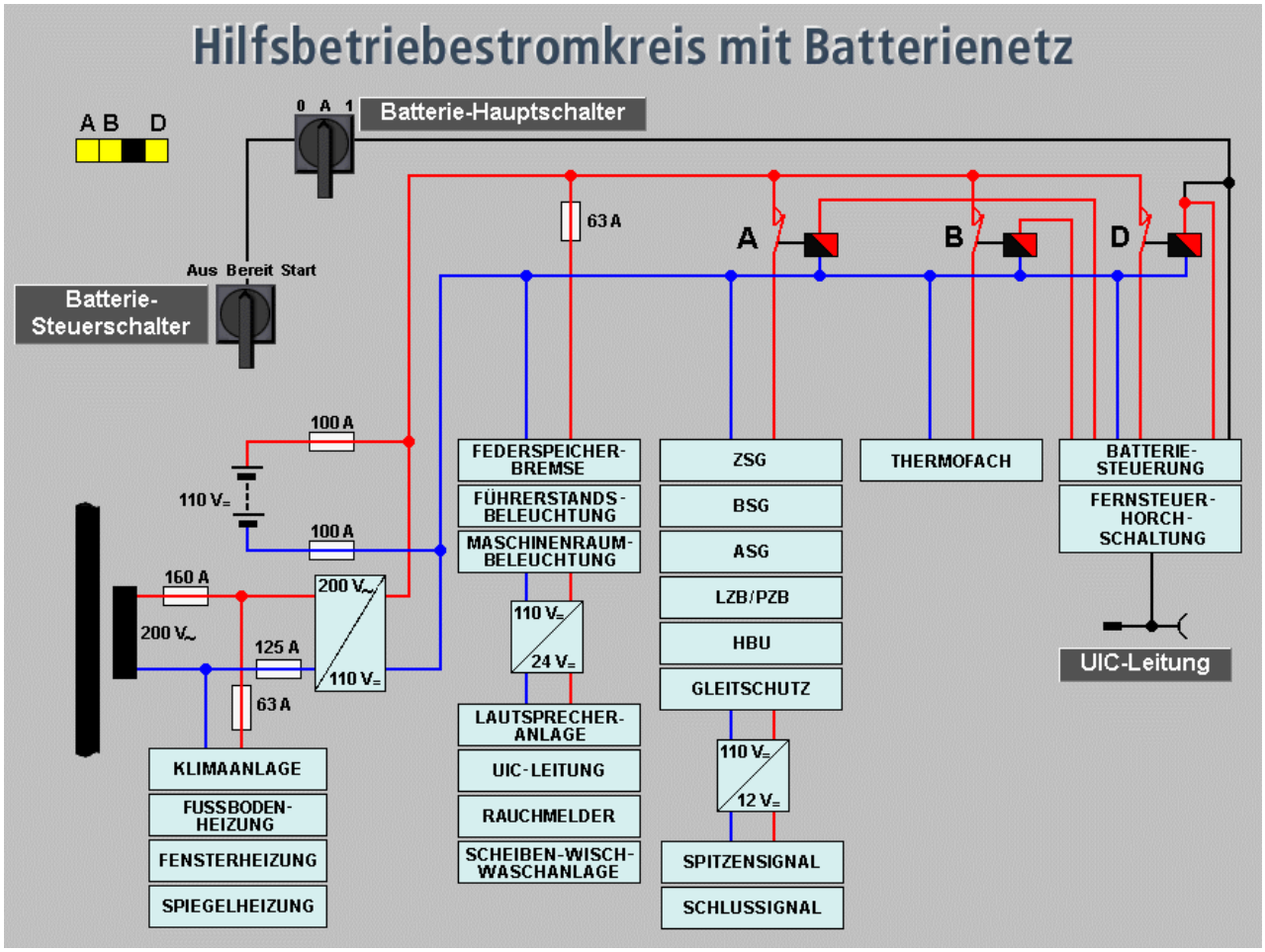


Abb. 7-10: Stromversorgung 110 V

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

a) Verbraucher am Batteriekreis **A**:
- Loksteuerung (ZSG, ASG, BSG)
- HBU
- Display, MFA
- Selbsttätige, nicht selbsttätige Bremse
- Sifa-Notbremsventil
- Hilfskompressor
- PZB/LZB
- Gleitschutz
- Zugfunk
- Steuerung der Klimaanlage
- Gleichrichter 12 V = für Spitzensignal und Schlusssignal

b) Verbraucher am Batteriekreis **B**:
- Thermofach

c) Verbraucher am Batteriekreis **D**:
- Fernsteuerschaltung
- Batteriesteuerung

Fernsteuerschaltung ermöglicht eine ferngesteuerte Inbetriebnahme des Tfz innerhalb von 48 Stunden.

d) Verbraucher direkt an der Batterie:
- Federspeicherbremse
- Maschinenraumbeleuchtung
- Führerraumbeleuchtung
- Zugschluss-Notlicht
- Spannungswandler 110 V/24 V für Fahrplan- und Zettelhalterbeleuchtung
  - Rauchmelder
  - Lautsprecheranlage
  - Türsteuerung
  - NBÜ, ep-Bremse
  - Scheibenwisch- und -waschanlage

Alle elektrischen Verbraucher werden über Sicherungen und nachgeschaltete Leitungsschutzschalter (LSS) abgesichert. Alle LSS und Sicherungen werden überwacht. Bei Ausfall erfolgt eine Störmeldung am Display.

Nach einem Ausfall der Batterieladung (z.B. bei einem Fst- Wechsel im Wendezugbetrieb mit gesenktem Stromabnehmer) wird die Batterie nach 45 Minuten ausgeschaltet.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

8 STROMABNEHMERSTEUERUNG

Druckluftfreigabe
Die Druckluft zum Heben der Stromabnehmer wird über die Leittechnik freigegeben. Ist jedoch der Schlüssel am Stromabnehmerschlüsselventil zur Freigabe des Erdungsschalters abgezogen, können die Stromabnehmer nicht gehoben werden.

Stromabnehmerwahl

Der Stromabnehmerwahlschalter befindet sich an der Rückwand im Führerraum 1.
Er hat folgende Stellungen:

- Stromabnehmer 1
- Stromabnehmer Auto
- Stromabnehmer 2
- Stromabnehmer 1 und 2

In Stellung „Auto“ wird immer der nachlaufende Stromabnehmer und bei Doppeltraktion jeweils der äußere Stromabnehmer gehoben.
Wird während der Fahrt der Stromabnehmerwahlschalter bedient, erfolgt eine HS-Auslösung und der Stromabnehmerwechsel wird vollzogen. Zum Heben des Stromabnehmers muss kein erneuter Befehl SA „Hoch“ gegeben werden.

Steuerung zum Heben der Stromabnehmer:
Der Richtungsschalter muss verlegt sein. Durch den Kipptastschalter „Stromabnehmer hoch“ werden die Stromabnehmer je nach Vorwahl gehoben, wenn alle Freigabebedingungen erfüllt sind (siehe Grafik „Stromabnehmersteuerung“).

Führerraumwechsel
Bei Richtungsschalter in „0“ bleibt der gehobene Stromabnehmer am Fahrdraht.
Mit Besetzen des anderen Führerraumes (Richtungsschalter verlegt) wird in Stellung „Auto“ des Stromabnehmerwahlschalters der jetzt nachlaufende Stromabnehmer gehoben. Der ehemals nachlaufende Stromabnehmer wird nach 15 s automatisch gesenkt.
Bei diesem Wechsel wird der HS nicht ausgeschaltet, die Zugkraft ist aber während dieser Zeit gesperrt. Im Grundbild wird Traktionssperre angezeigt, in der zugehörigen Statushilfe wird „Sta – Wechsel ist aktiv“ angezeigt. Es ist deshalb anzuraten, bei Rangierfahrten und beim Befahren von Drehscheiben eine feste Stromabnehmereinstellung zu wählen.

Stromabnehmer senken
Das Senken der Stromabnehmer ist möglich mit:

- dem Kipptastschalter „Stromabnehmer nieder“
- der Notbremstaste (roter Schlagknopf)

Die Stromabnehmer waren ursprünglich mit einer Umbruchsicherung mit Scherbolzen ausgerüstet. Bei einer Beschädigung der Oberleitung wird der Scherbolzen zerstört und der Stromabnehmer fällt automatisch in sich zusammen.
Aktuell sind die Stromabnehmer der Varianten V2(L), V3, V5, V6, V7, V9 mit einer Schleifleistenüberwachung mit Folgeschaltung ausgerüstet. Bei einer Beschädigung oder einer unzulässigen Abnutzung der Schleifleisten wird der betroffene Stromabnehmer automatisch abgesenkt. Zuvor wird der Hauptschalter getrennt, um eine Beschädigung der Oberleitung durch Lichtbogen zu vermeiden. Ferner werden alle restlichen Stromabnehmer (im Zugverband) – falls angehoben – abgesenkt (→ Folgeschaltung).
Die Lokomotiven der Variante V4 sind aktuell noch mit der Umbruchsicherung mit Scherbolzen ausgestattet, eine Umrüstung mit einer Schleifleistenüberwachung (jedoch ohne Folgeschaltung) wird beabsichtigt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Schleifleistenüberwachung
Wenn die Schleifleistenüberwachung eines Stromabnehmers auslöst, kann durch Abziehen des Steckers für das zugehörige Magnetventil das Ventil geschlossen und damit die Luftzufuhr unterbrochen werden. Der betroffene Stromabnehmer ist nicht mehr gebrauchsfähig. Um weiterfahren zu können, muss der Lokführer in der betroffenen Lok (führende oder geführte Lok) den Stromabnehmerwahlschalter auf den noch funktionierenden Stromabnehmer stellen. Bei Doppeltraktion muss der Lokführer beachten, die vorgeschriebenen Stromabnehmerabstände einzuhalten.

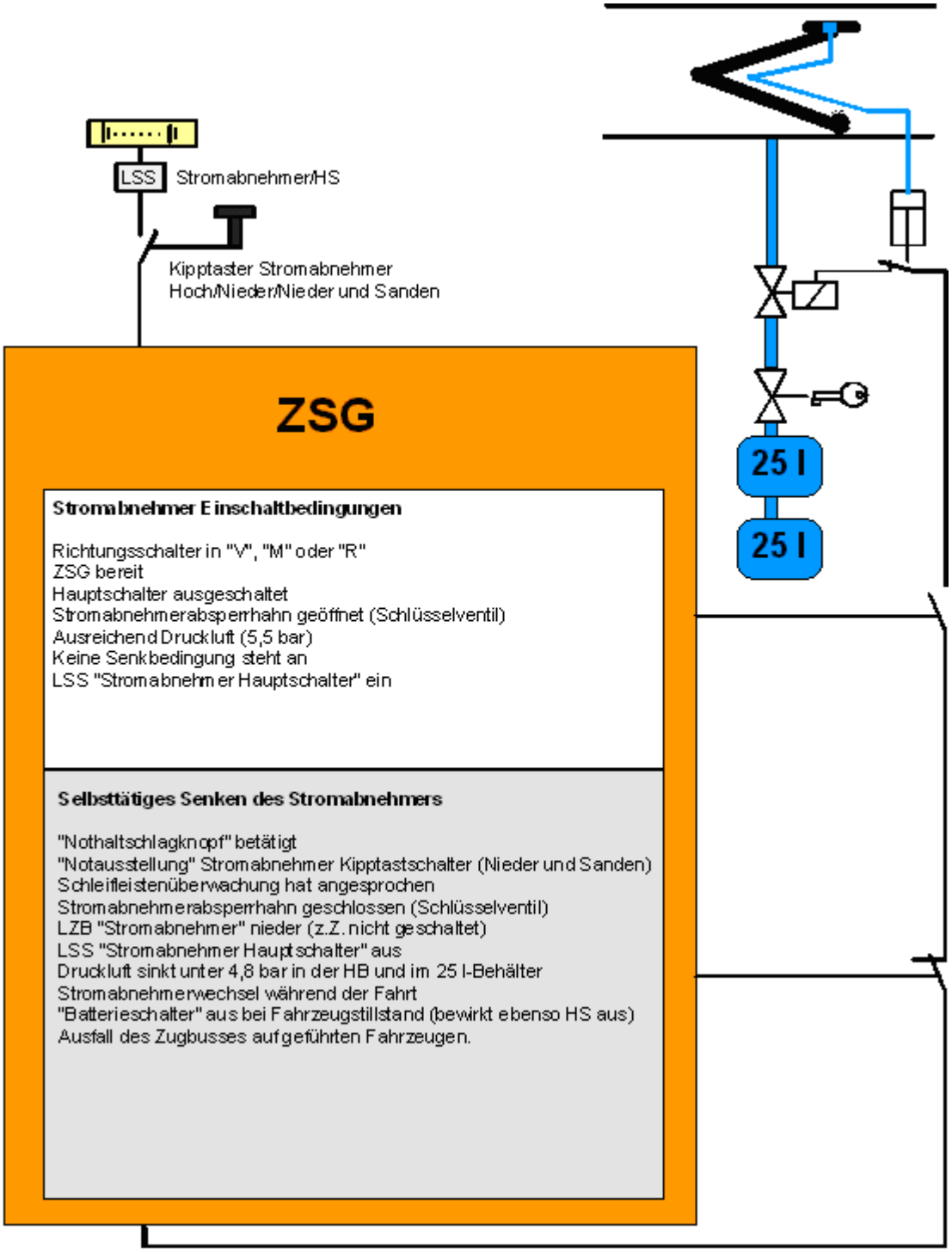


Abb. 8-1: Stromabnehmersteuerung – Schema

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel8.doc

9 HAUPTSCHALTERSTEUERUNG

Der Vakuum-Hauptschalter wird mit Druckluft eingeschaltet. Gleichzeitig wird eine Feder gespannt. Bei Unterbrechung des Haltestromkreises wird der Hauptschalter durch die Feder ausgeschaltet. Am Hauptschalter ist ein zweipoliger von Hand zu bedienender Erdungsschalter angebaut.

HS Einschalten
Bevor der Hauptschalter mit dem Kipptaster HS-Ein eingeschaltet werden kann, werden im ZSG und ASG Testroutinen durchlaufen, um die Freigabebedingungen zu erfüllen (siehe Grafik und ASG Steuerung).

HS Ausschalten
Das Ausschalten ist möglich durch

- den Kipptaster „HS Aus“,
- den Trennstellentaster,
- den Kipptastschalter Stromabnehmer nieder,
- die Notbrems-Taste (roter Schlagknopf).

Der Hauptschalter schaltet selbsttätig aus, wenn eine Schutzeinrichtung anspricht oder eine der Ausschaltbedingungen ansteht (siehe Grafik „Hauptschalter-“ und „ASG-Steuerung”).

Erdungsschalter
Für Arbeiten am Dach oder beim Tausch von Sicherungen im Hilfsbetriebegerüst muss das Tfz geerdet werden.

Der Erdungsschalter darf nur betätigt werden, wenn die Stromabnehmer gesenkt sind (augenscheinlich überzeugen!). Er ist durch einen Schlüsselschalter gesichert. Der Schlüssel befindet sich im Schloss des Stromabnehmerabsperrventils auf der Bremsgerätetafel. Mit Betätigen des Erdungsschalters wird das Tfz hochspannungsseitig geerdet. Die Dachleitung mit den Stromabnehmern werden ebenso wie die Primärwicklung des Transformators mit der Lokmasse verbunden.

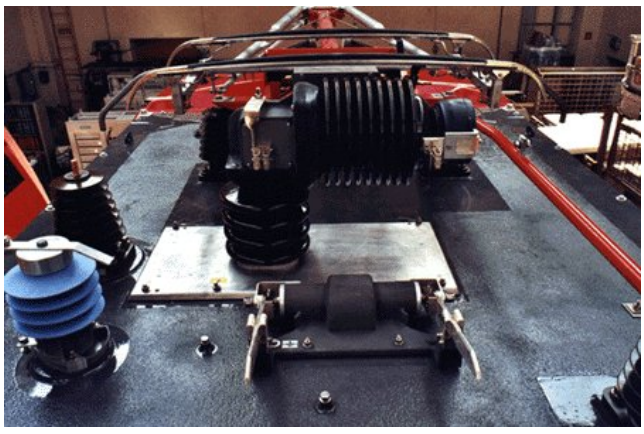


Abb. 9-1: Dach

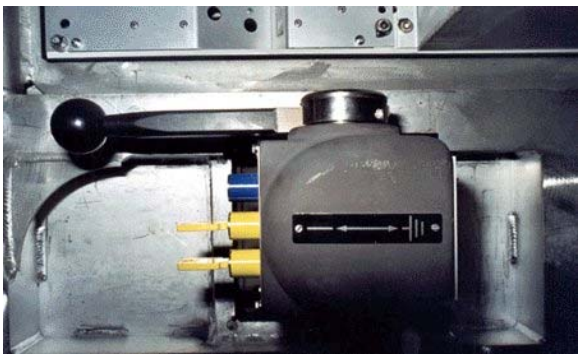


Abb. 9-2: Erdungsschalter im MR

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

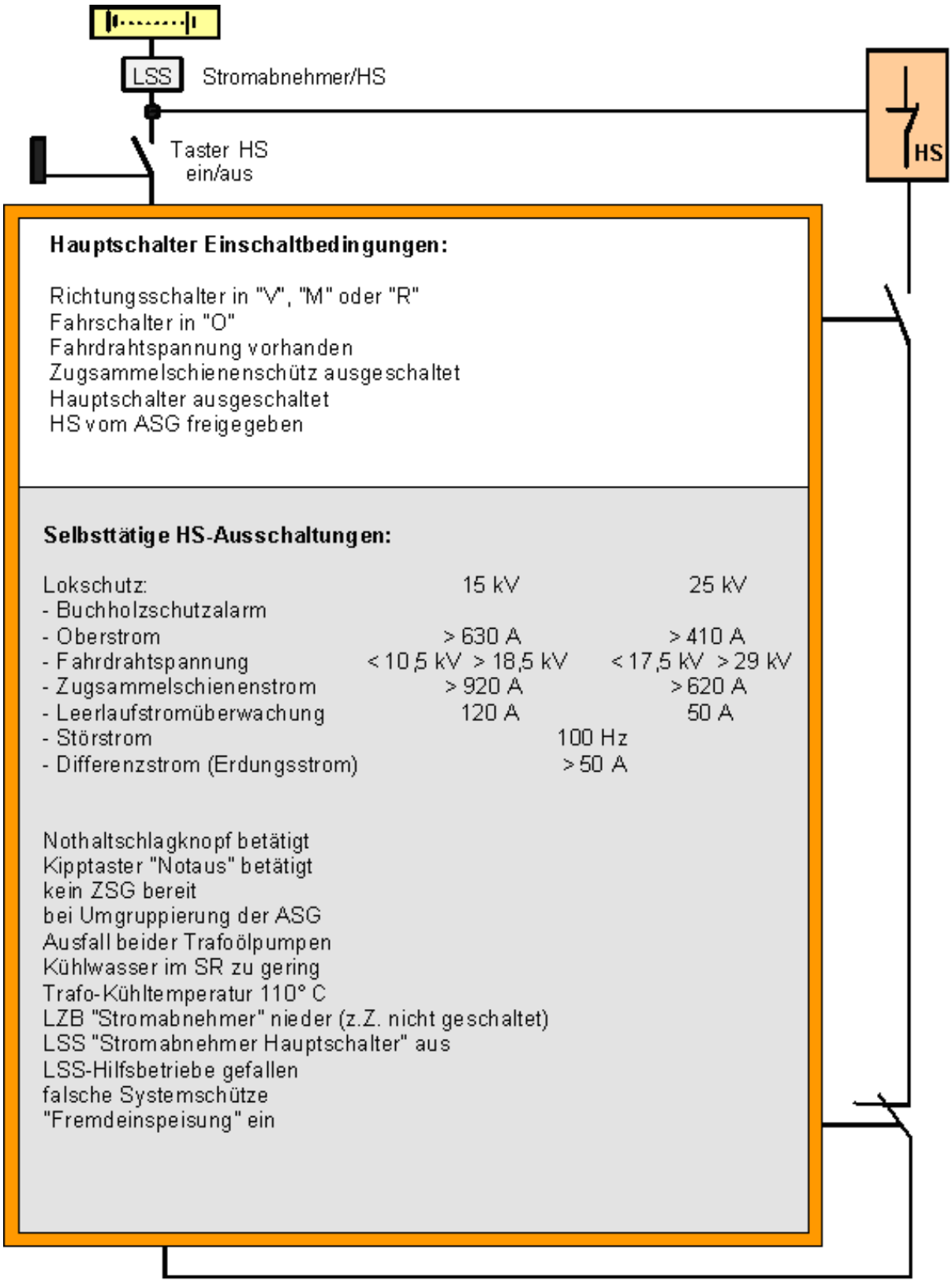


Abb. 9-3: Hauptschaltersteuerung – Schema

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel9.doc

10 FAHRZEUGLEITTECHNIK

Die ZSG und ASG sind im Steuersystem SIBAS 32 aufgebaut.

10.1 Zentralsteuergerät (ZSG)

Die beiden redundant arbeitenden Zentralen Steuergeräte ZSG 1 und ZSG 2 übernehmen die Gesamtsteuerung des Tfz. Sie sind zusammen mit dem Gleitschutz im Elektronikschrank installiert.

Es ist immer nur ein ZSG im Einsatz (= Master), das zweite ZSG arbeitet im „Stand-by"-Modus (= Slave). Bei jedem Einschalten der Batterie wechseln die beiden die Master-Funktion. Im Störungsfall wird automatisch umgeschaltet. Durch den Tf kann auch im Maschinenraum an der Schalttafel 3 ein ZSG abgeschaltet werden.

Die dezentralen Ein- und Ausgabestationen der elektronischen Fahrzeugsteuerung (SIBAS-KLIP) sind ebenfalls redundant aufgebaut. Sie sind den ZSG logisch zugeordnet: ZSG 1 mit KLIP-System A und ZSG 2 mit KLIP-System B. Bei einem Masterwechsel wird auch das zugeordnete KLIP-System umgeschaltet.

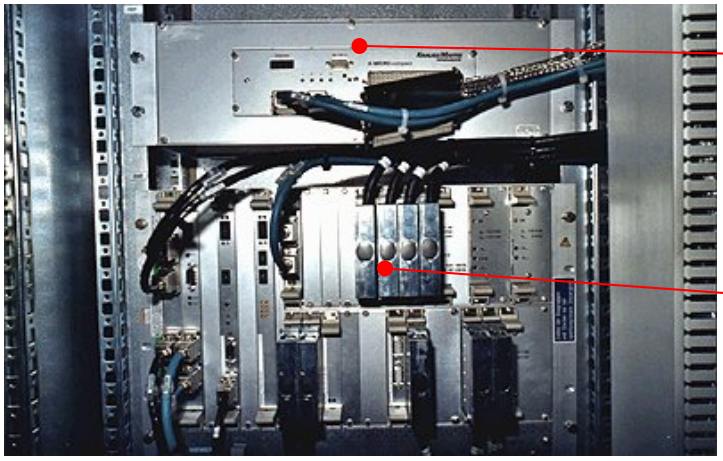


Abb. 10-1: ZSG und Gleitschutz (Elektronikschrank)

Im ZSG sind folgende Aufgaben integriert:

- Verarbeitung aller Steuerbefehle des Tf,
- Befehls- und Sollwertvorgaben für die Traktions- und Bremssteuerung,
- Steuerung der Hilfsbetriebe,
- Fahrzeugdiagnose,
- Zentrale Weg- und Geschwindigkeitserfassung,
- Sifa und
- AFB.

Zur Steuerung des Tfz ist ein ZSG notwendig. Nur beim Fahren mit AFB werden die Funktionen beider ZSG benötigt.

Über den Fahrzeugbus (MVB) sind diese untereinander und mit den anderen rechnergesteuerten Geräten (Subsysteme) zum Datenaustausch verbunden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die weiteren **Teilnehmer am MV-Bus** sind:

- die Antriebssteuergeräte (ASG 1 und ASG 2)
  - Traktions- und Bremssteuerung für je ein Drehgestell.
- die beiden Bremsrechner BrR 1 und BrR 2 (zusammengefasst in Abbildung als BSG dargestellt)
  - Steuerung des HL-Druckes in Abhängigkeit der Vorgaben des Tf mit dem Führerbremsventil oder durch die AFB.
- die SIBAS-KLIP-Stationen (SKS 1 bis SKS 3)
  - Umsetzung von Steuerbefehlen der 110 V-Ebene auf die Fahrzeugbusebene und umgekehrt.
- die Hilfsbetriebeumrichter (HBU 1.1, HBU 1.2, HBU 2.1 und HBU 2.2)
- der pneumatische Gleitschutz (K-Micro)
- die Displays in den Führerräumen 1 und 2
- die modularen Führerraumanzeigegeräte (MFA 1 mit Anbindung ans Registriergerät DSK und MFA 2)
- Zugsicherungssysteme (LZB/PZB)
- die Gateways (GW 1 und GW 2)
  - Verbindungsstelle zur Datenübermittlung zwischen dem MVB Fahrzeugbus und dem WTB-Zugbus bei Fernsteuerung

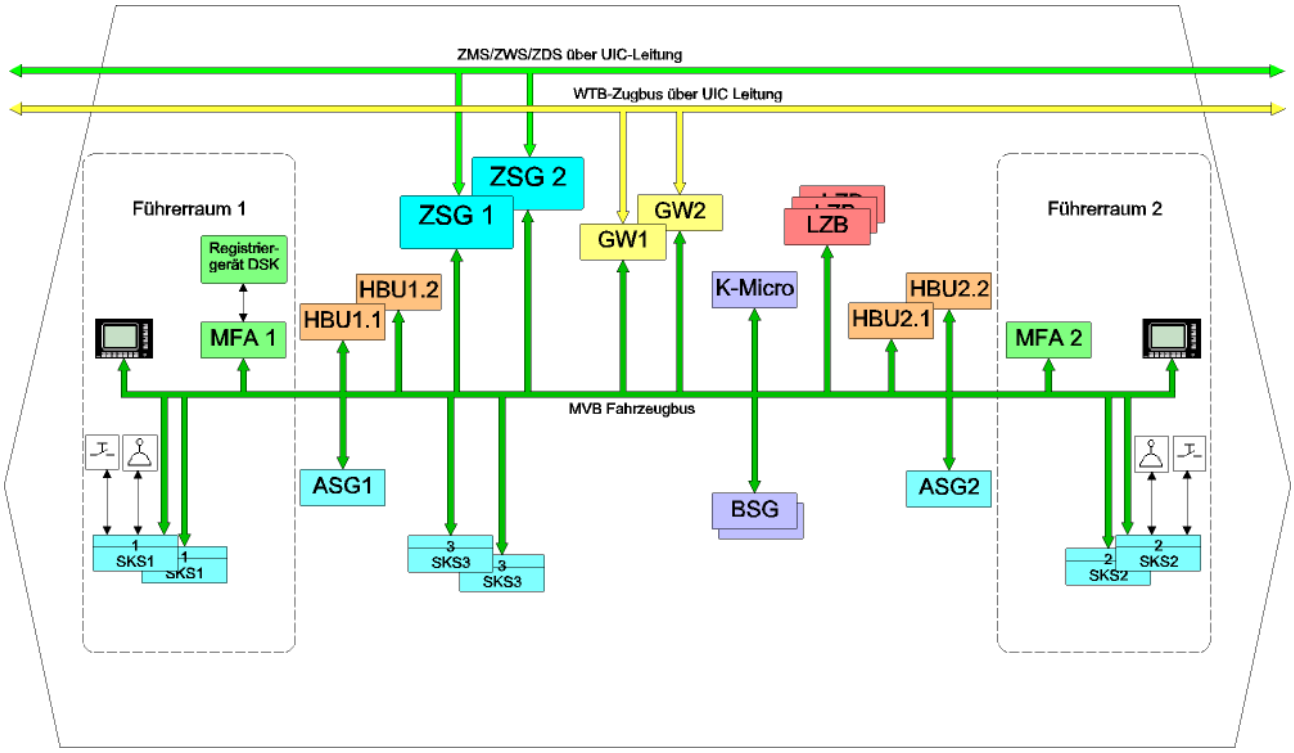


Abb. 10-2: Fahrzeugleittechnik

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

10.2 Antriebssteuergeräte (ASG)

Im Stromrichterschrank ist das jeweilige ASG für das Drehgestell mit eingebaut. Sie steuern die Netz- und Motorstromrichter in Form eines Einzelachsantriebes. Als Regelungsverfahren wird das Transvektor-System mit integriertem Kraftschlussregler zur Optimierung der Zug- und Bremskräfte verwendet.

Zum Beheben von kleineren ASG-Fehlern ist eine Quittung mit dem Fahrschalter nach „Null“ erforderlich. Steht der Fahrschalter bereits in Stellung „Null“, dann ist er aus „Null“ und wieder nach „Null“ zu verlegen.

Bei einem schwerwiegenden Fehler in einem Stromrichter, der den Verlust der gesamten Antriebs- und E-Bremsleistung dieses Drehgestells zur Folge hat, bleibt das zugehörige ASG normalerweise in Betrieb und liefert dem noch verfügbaren Antrieb wertvolle Informationen durch die Laufachsen. Das Abschalten eines Drehgestells im Maschinenraum mit dem „Drehgestell-Störschalter“ ist nur nach Anweisung durch Störtext erforderlich.

Sperren der Traktionsleistung

In der nachfolgenden Liste sind alle Ereignisse aufgeführt, die bei der Lokomotive ES64U2 zu einer Traktionssperre (Zugkraftsperre) führen.

Hinweis: Die Traktionssperre wird erst wieder aufgehoben, wenn die Ursache für die Traktionssperre nicht mehr ansteht und mit dem Verlegen des Fahrschalters nach „0“ die Traktionssperre quittiert wurde.

- Nach HS ein bis die Stromrichterkühlpumpen laufen
- Es ist keine Fahrtrichtung gewählt.
- Alle Fahrmotoren sind gesperrt (mind. ein DG muss eingeschaltet sein).
- Die Höchstgeschwindigkeit der Lok ist überschritten (232 km/h).
- Bei einem Fahrmotorlagerschaden wird die zulässige Geschwindigkeit (40 km/h) um 10% überschritten.
- Der Sifa-Hahn ist abgesperrt, aber der Sifa-Störschalter wurde nicht betätigt.
- Sifa-Zwangsbremsung.
- Der Sifa-Druckwächter meldet ungenügenden HL-Druck. (HL-Druck fallend < 2,5 bar und steigend > 3,5 bar).
- HB-Druck sinkt unter 6,0 bar.
- Eine LZB/PZB-Zwangsbremsung steht an.
- Schnellbremsung mit dem FbrV eingeleitet.
- Schnellbremsung mit dem Hilfsfahrschalter eingeleitet.
- Die Federspeicherbremse ist nicht gelöst.
- Die Indirekte Bremse (R-Versorgung KE-Ventil) ist abgesperrt.
- Die Bremsen des DG 1 und DG 2 sind abgesperrt.
- Es steht eine manuelle E-Bremsanforderung an.
- Es steht eine manuelle Bremsanforderung (Druckluftbremse) an.
- Bei HL-Druck kleiner 4,7 bar.

Achtung!!! Nach dem Verlegen des FbrV in Stellung „F“ und der Nullstellungsquittierung mit dem Fahrschalter wird die Traktion bereits freigegeben, auch wenn der HL-Druck noch unter 4,7 bar liegt. Somit ist ein Aufschalten bei lösender Druckluftbremse möglich. Der HL-Druck muss innerhalb von 20 Sekunden den Wert von 4,7 bar überschreiten. Andernfalls greift wieder die Traktionssperre.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

- Nach dem Einschalten der Betriebsart Fernsteuerung (WTB) wird die Traktion gesperrt, bis die Zugtaufe abgeschlossen ist. Anschließend bestimmt nur das führende Fahrzeug über das Setzen einer Traktionssperre.

Die Lok wird vom Steuerwagen aus bedient:

- Die pneumatische Bremse eines Drehgestells hat angelegt (C-Druck > 0,4 bar) und v > 5 km/h.

10.3 Bremsrechner (BrR)

Es sind zwei identische Bremsrechner (BrR) vorhanden, von denen immer nur ein Gerät als Master die Bremssteuerung ausführt und vom Tf bedient werden kann. Der andere BrR arbeitet im „Stand-by"-Modus als Slave. Auch hier findet beim Einschalten der Batterie ein Wechsel in der Masterfunktion statt, und im Falle einer Störung wird automatisch gewechselt.

An der Führerraumrückwand befindet sich zum Abschalten der Führerbremsanlage ein Schalter mit den Stellungen „Auto" und Dicht". Er ist erforderlich, wenn das Tfz besetzt (Richtungsschalter verlegt), aber nicht als führendes Fahrzeug im Einsatz ist.

Stellung **„AUTO"**:

- Die Führerbremsventil-Anlage wird über den Richtungsschalter aktiviert.
- Die BrR übernehmen die Steuerung des HL-Druckes abhängig von der Betätigung des Führerbremsventils bzw. den Vorgaben der AFB (ausgenommen bei Schnellbremsung).
- Bei Absenkung des HL-Druckes im Fernsteuerbetrieb steuern die BrR entsprechend die E-Bremse.

Stellung **„DICHT"**:

- Die Führerbremsventil-Anlage ist ausgeschaltet.
- Am Display erfolgt eine Störungsmeldung, die zum Ausschalten der AFB und der LZB/PZB (Ausschalten des LSS „LZB/PZB") auffordert.
- Ein zu geringer Druck in der HL vom Vorspann-Tfz bewirkt am geführten Tfz Traktionssperre. Das geführte Tfz bleibt trotz gelöster Druckluftbremse im E-Bremsbetrieb. Durch Drücken der Taste „Indirekte Bremse lösen" wird der etwas niedrigere Druck der HL vom Vorspann-Tfz als neuer HL-Istwert dem BrR des geführten Tfz vorgegeben und damit die Startschwelle für die E-Bremse auf diesen neuen Wert gesetzt. Alternativ muss mit Bedienen des Angleichers auf dem Vorspann-Tfz der HL-Druck angehoben werden, bis die Traktionssperre auf dem geführten Tfz aufgehoben ist.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

10.4 Zugbus WTB

Der Zugbus „Wire Train Bus“ (WTB) dient dazu, die elektronischen Ausrüstungen in verschiedenen Fahrzeugen eines Zugverbandes zu verbinden. Dies erfolgt gemeinsam mit der Lautsprecherleitung und diversen Steuerleitungen über beide 18-polige IS-Leitungen (UIC-Kabel). Dabei sind die einzelnen Fahrzeuge über die sog. Zugbusknoten (Gateways) am WTB angeschlossen.

Der WTB ist in der Lage, den Datenaustausch mit allen Teilnehmern wieder aufzunehmen, wenn sich einzelne Geräte (Zugbusknoten) an- oder abgemeldet haben, d.h. wenn Fahrzeuge an- oder abgekuppelt wurden. Er arbeitet also mit wechselnder Teilnehmerzahl, die zwischen zwei und 22 Teilnehmern liegen können.

Die sog. Zugtaufe findet beim Aufrüsten oder bei einer Änderung der Konfiguration statt, also z.B. bei einem Kuppelvorgang. Dabei wird die neue Konfiguration ermittelt und der Datenverkehr aufgenommen.
Zur Erhöhung der Verfügbarkeit ist der komplette Bus redundant ausgeführt.

10.5 Mess- und Schutzeinrichtungen

Die Fahrzeugelektronik erfasst und überwacht alle wesentlichen

- Spannungen,
- Ströme,
- Frequenzen,
- Erdschlüsse und
- Bauteiltemperaturen

im Hauptstrom- und Hilfsbetriebekreis.

Bei einer Abweichung von den vorgegebenen Werten wird je nach Störung:

- die Leistung des Bauteils reduziert,
- das Bauteil abgeschaltet,
- der Hauptschalter ausgeschaltet.

Einige Stromkreise werden zusätzlich durch Sicherungen, Motorschutzschalter und Leitungsschutzschalter abgesichert.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

11 HILFSBETRIEBE

11.1 Hilfsbetriebeumrichter (HBU)

Für den Betrieb am 15 kV- und 25 kV-Netz sind an den Sekundärwicklungen je zwei Anzapfungen vorhanden, die durch Trennschalter entsprechend den vorhandenen Fahrdrahtspannungen eingeschaltet werden.

Auch für den Antrieb der Hilfsbetriebe werden Drehstrommotoren verwendet. Ihre Versorgung erfolgt aus vier baugleichen, statischen Hilfsbetriebeumrichtern (HBU).
Die Umrichter selbst beziehen ihre Energie aus der Hilfsbetriebewicklung 344 V / 16,7 Hz/ 50 Hz des Haupttransformators. Sie erzeugen den Drehstrom in der gleichen Weise wie die Traktionsstromrichter.

Zwei HBU (1.1 + 2.1) arbeiten mit einer variablen Frequenz (20-60 Hz) und einer variablen Spannung (bis 440 V). Die beiden anderen HBU (1.2 + 2.2) arbeiten mit einer Festfrequenz von 60 Hz und einer konstanten Spannung von 440 V.

Je zwei HBU (ein fest und ein variabel arbeitender) sind in einem baugleichen Schrank untergebracht und versorgen grundsätzlich die Verbraucher eines Drehgestells.

Die Verbraucher der HBU sind in vier Gruppen aufgeteilt.

Abb. 11-1: Hilfsbetriebeumrichter

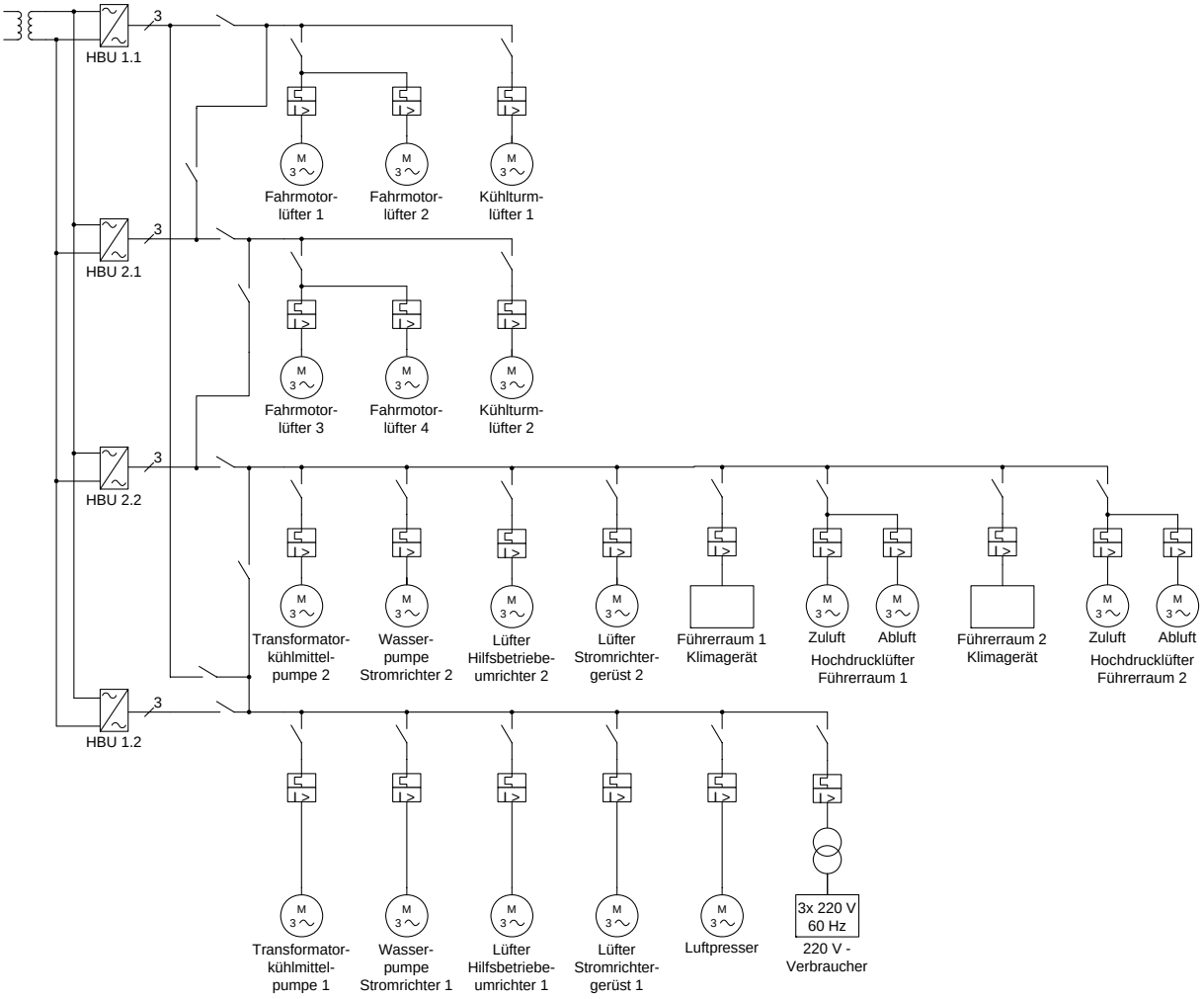
HBU-Schrank 1		HBU-Schrank 2	
HBU 1.1 mit variabler Frequenz	HBU 1.2 mit konstanter Frequenz	HBU 2.1 mit variabler Frequenz	HBU 2.2 mit konstanter Frequenz
Hilfsbetriebe Gruppe 1 (HB1): Fahrmotorlüfter 1 Fahrmotorlüfter 2 Kühlturmlüfter 1	Hilfsbetriebe Gruppe 3 (HB3): Luftpresser Transformator-kühlmittelpumpe 1 Wasserpumpe SR1 Lüfter HBU-Gerüst1 Lüfter SR1 Trafo für 220 V/60 Hz	Hilfsbetriebe Gruppe 2 (HB2): Fahrmotorlüfter 3 Fahrmotorlüfter 4 Kühlturmlüfter 2	Hilfsbetriebe Gruppe 4 (HB4): Transformatorkühl-mittelpumpe 2 Wasserpumpe SR2 Lüfter HBU-Gerüst2 Lüfter SR2 Klimagerät F1 Hochdrucklüfter F1 Klimagerät F2 Hochdrucklüfter F2

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Alle HBU verfügen über die gleiche Leistung. Sie sind so dimensioniert, dass entweder eine Gruppe der frequenzvariablen Verbraucher oder beide Gruppen der Festfrequenz-Verbraucher von einem HBU versorgt werden können.

Fällt ein HBU aus, werden seine Verbraucher vom ZSG mittels Hilfsbetriebe-Gruppierschütze auf die anderen HBU umgeschaltet. In diesem Fall versorgen weiterhin zwei HBU die frequenzvariablen Verbraucher, der Dritte alle anderen Festfrequenz-Verbraucher. Der weitere Betrieb des Tfz ist ohne Leistungseinschränkung möglich.

Fallen zwei HBU aus, kann je nach Störung entweder mit verminderter Lüfterleistung (100% Traktionsleistung) weitergefahren werden, oder es wird automatisch ein Drehgestell abgeschaltet. Eine Weiterfahrt ist dann nur noch mit 50% Traktionsleistung möglich.



HBU: Zweige der Hilfsbetriebeumrichter

Abb. 11-2: HBU-Konzept

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

11.1.1 Einschalten der HBU

Nach dem Einschalten der HBU erfolgt zunächst ein Selbsttest. Nach erfolgreichem Abschluss werden die Verbraucher drehstromseitig zugeschaltet. Liegt keine Bereitmeldung vor, wird der gestörte HBU ausgruppiert und seine Verbraucher werden automatisch auf die intakten HBU umgeschaltet.

Die Drehzahl der Fahrmotor- und Kühlturmlüfter werden durch die jeweiligen Hilfsbstriebeumrichter bedarfsorientiert geregelt. Hierzu werden u.a. die Kühlmitteltemperaturen von Transformator und Stromrichter sowie die Fahrmotortemperatur erfasst und ausgewertet. Nur in der Lüfterschalterstellung „1“ laufen diese Lüfter mit voller Drehzahl (60 Hz).

Zum Zu- und Abschalten des Luftpressers wird die Frequenz des HBU kurzzeitig abgesenkt und nach dem Schaltvorgang wieder angehoben. Dieser Schaltmodus ersetzt einen Anlassschalter für den Drehstrommotor.

Alle Verbraucher sind mit Motorschutzschaltern (MSS) geschützt, die vom ZSG überwacht werden. Beim Ansprechen einer solchen Schutzeinrichtung erfolgt eine entsprechende Störmeldung am Display.

11.1.2 Frequenzanforderung

Die Frequenzanforderungen an die Hilfsbetriebeumrichter, die frequenzvariable Verbraucher zu versorgen haben, erfolgt stufenlos mit einer Frequenz zwischen 10 Hz und 60 Hz. Es erfolgt eine drehgestellselektive Frequenzanforderung, die abhängig vom aktuellen Lüftungsbedarf der diesem Drehgestell zugeordneten Antriebskomponenten ist.
Der Lüftungsbedarf wird aus den Temperaturen des Stromrichters (Wasserkreislauf), des Transformators und der Fahrmotoren ermittelt. Der Frequenzsollwert wird im ZSG generiert und über MVB-Telegramme dem jeweiligen HBU übermittelt. Für die Sollwerte werden die von den ASG erfassten Temperaturen berücksichtigt. Die Frequenzanforderung erfolgt nach folgenden Kriterien:

1. Einfluss der Kühlwassertemperatur

Die Kühlwassertemperatur des jeweiligen Stromrichters beeinflusst die Frequenzanforderung in folgender Weise:

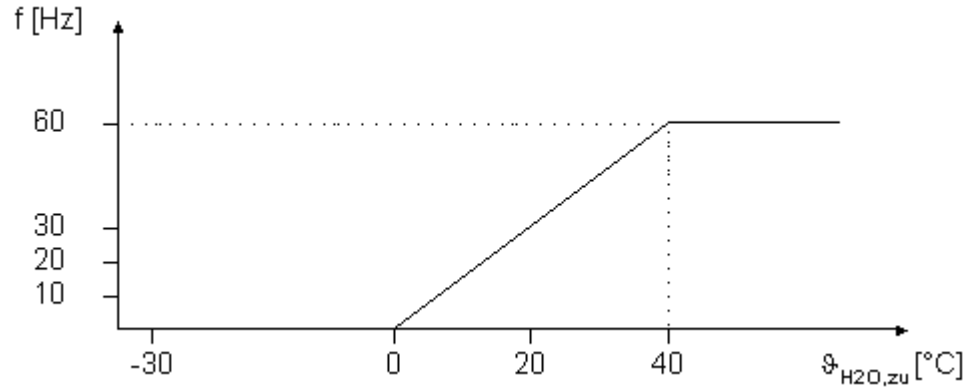


Abb. 11-3: Kennlinie der Frequenzanforderung über Kühlwassertemperatur

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel11.doc

2. Einfluss der Transformatorkühlmitteltemperatur

Die erfasste Transformatorkühlmitteltemperatur bestimmt die Frequenzanforderung in folgender Weise:

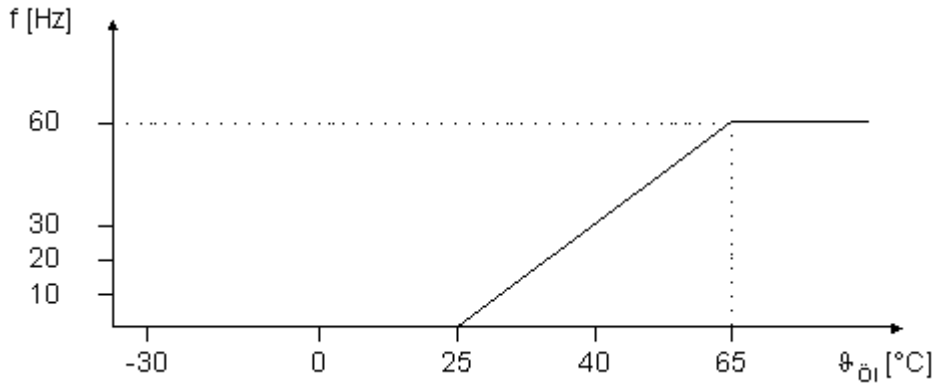


Abb. 11-4: Kennlinie Frequenzanforderung über Transformatorkühlmitteltemperatur

3. Einfluss der Fahrmotortemperaturen

Das Maximum aus den erfassten Ständertemperaturen bestimmt die Frequenzanforderung nach folgender Kennlinie:

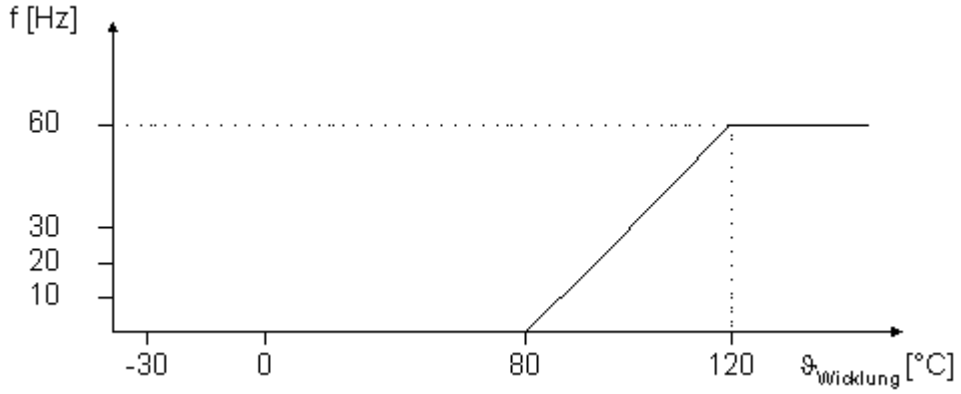


Abb. 11-5: Kennlinie Frequenzanforderung über Fahrmotorwicklungstemperatur

Das Maximum aus den errechneten Rotortemperaturen bestimmt die Frequenzanforderung nach folgender Kennlinie:

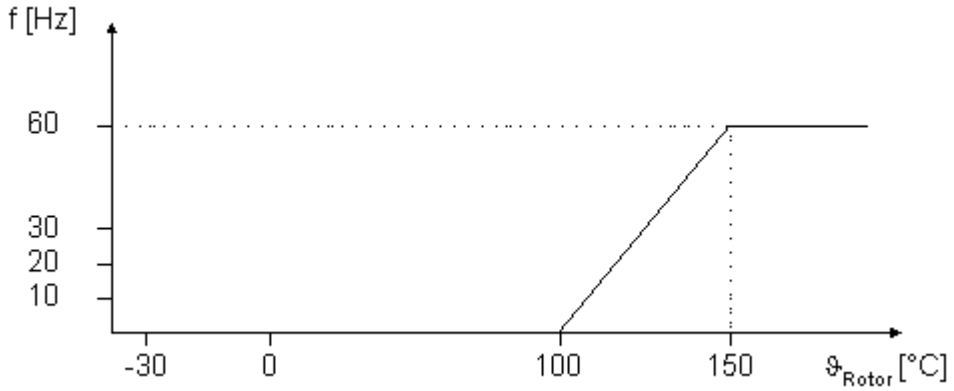


Abb. 11-6: Kennlinie Frequenzanforderung über Fahrmotorrotortemperatur

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Wenn Zwangslüftung für eine Komponente verordnet wird, dann wird das manuelle Ausschalten eines Lüfters (Lüfterschalter in Stellung „0“) ignoriert. Bei den nachfolgend aufgeführten Temperaturwerten wird das Zwangslüften befohlen:

	Ein	**Aus**
Kühlwassertemperatur	≥ 45°C	< 40°C
Transformatorkühlmitteltemperatur	≥ 85°C	< 65°C
Fahrmotorwicklungstemperatur	≥ 180°C	< 150°C

Werden trotz Zwangsbelüften diese Temperaturwerte überschritten, wird eine Leistungs-reduzierung wirksam.

In den ZSG erfolgt unter Berücksichtigung der Stellung des Schalters **„Lüfter“** am Führertisch die endgültige Generierung der Frequenzsollwerte der Hilfsbetriebeumrichter für die Kühlturm- und Fahrmotorlüfter.
Dieser Schalter hat drei Stellungen:

Lüfter „Auto“ Die Kühlturm- und Fahrmotorlüfter werden nur bei Bedarf eingeschaltet. Das Zuschalten der Lüfter und die Frequenzauswahl erfolgt aufgrund der zuvor beschriebenen aktuellen Vorgaben. Die Lüfteranforderung erfolgt ausschließlich nach den tatsächlichen Erfordernissen (Temperatur der Komponenten).

Lüfter „Ein“ Alle Kühlturm- und Fahrmotorlüfter werden eingeschaltet und mit maximaler Frequenz (60 Hz) betrieben.

Lüfter „0“ Eine Traktionssperre und E-Bremssperre wird sofort wirksam. Nur eine manuell angeforderte E-Bremse bleibt wirksam. Die Kühlturm- und Fahrmotorlüfter werden ausgeschaltet, sofern die aktuellen Temperaturen der zu kühlenden Komponenten (Fahrmotoren, Transformator und Stromrichter) dieses zulassen. Wenn eine Komponente zu warm ist oder wird, fordert das ZSG für diese Komponente „Zwangslüften” an und der zugehörige Lüfter bleibt oder wird eingeschaltet.

Die Stellung „Lüfter ‚0‘” ist für eine Geräuschreduzierung in den Bahnhofshallen zu verwenden. Es wird jedoch empfohlen, vorher in der Stellung „Ein“ (Lüfter max.) für ca. 5 min. (je nach Außentemperatur) eine Kühlung der Komponenten vorzunehmen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

11.2 Sonstige Hilfsbetriebe

Die Hilfsbetriebewicklung 200 V / 16,7 Hz bzw. 50 Hz des Trafos versorgt folgende Komponenten:

- Batterieladegerät
- Heizregister Klimaanlage
- Fußboden- und Nischenheizung
- Scheiben- und Spiegelheizung

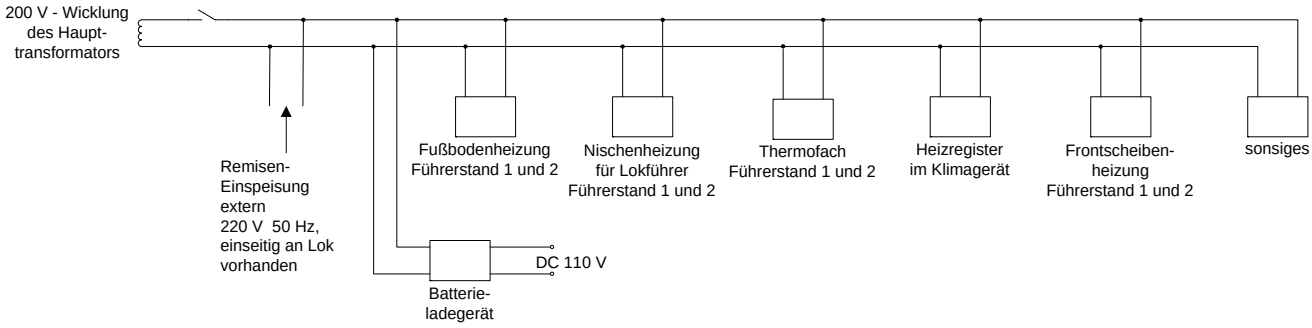


Abb. 11-7: Prinzipbild der Bordnetzversorgung

11.3 Sonstige Einrichtungen

11.3.1 Geschwindigkeitsmesseinrichtung

Die ZSG übernehmen die zentrale Geschwindigkeitsmessung.

11.3.2 Registriereinrichtung

Die Registrierung der Geschwindigkeit, Zeit, PZB, Makrofonbetätigung und Türsteuerung erfolgt elektronisch in einem Datenspeicher bei der Schaltertafel 1. Bei außergewöhnlichen Ereignissen kann der Kurzzeitspeicher über das Display gesperrt werden.

11.3.3 Rauchmeldeanlage

Die Tfz sind mit einer Rauchmeldeanlage mit 4 Rauchmeldern ausgerüstet:

- im Stromrichter 1,
- im Stromrichter 2,
- im Druckluftgerüst und
- im Hilfsbetriebegerüst (Schaltertafel 3).

11.3.4 Druckschutz

Hochdrucklüfter erzeugen einen Überdruck im Führerraum, wenn der Druckschutz an der Schaltertafel der Führertischmittelkonsole eingeschaltet wird.
Dieser Überdruck schützt vor Druckschwankungen bei Zugbegegnungen und Tunnelfahrten.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

11.3.5 Wagensteuerungen

Die Ausrüstung für die Führung von Reisezügen (Wendezügen) umfasst:

Zentrale Zuglichtsteuerung

Die Fahrgastraumbeleuchtung der Reisezugwagen wird konventionell über die IS-Leitung ein- und ausgeschaltet. Die Schaltbefehle werden auch über den Zugbus (WTB) übertragen.

Beschallungseinrichtung

Die Führerraumsprechstelle ermöglicht folgende Verbindungen:

Die Taste „F“	ist für eine Durchsage zum anderen Führerraum.
Die Taste „I“	ist für Lautsprecherdurchsagen an die Fahrgäste im Zug.
Die Taste „A“	ist für Durchsagen über die Außenlautsprecher.

(Die Funktion ist auch mit dem 13-poligen IS-Kabel gewährleistet.)

Türsteuerung

In jedem Führerraum befindet sich an der Bedientafel (Führerraumrückwand) ein Türwahlschalter mit den Stellungen „ÖBB“ - „0“ - „DB“.

- In der Stellung **„0**“ Grundstellung ist die Türsteuerung ausgeschaltet.

- In der Stellung **„DB“** wird die Türblockierung ab v > 0 km/h (TB 0) aktiviert. Die weißen Kipptaster „Türen“ links und rechts auf dem Führertisch mit den Stellungen „T_o / 0 / T_z“ werden damit wirksam.
  In der Taststellung „T_z“ wird ein Schließimpuls für die Türen auf die IS-Leitung gegeben. Der Impuls wird von der Lok gespeichert und als Dauersignal weiter ausgegeben.
  Erst in der Taststellung „T_o“ wird dieser ständige Schließbefehl wieder aufgehoben. Wird vor dem Unterschreiten einer Geschwindigkeit von v = 33 km/h der Taster „T_o” nicht betätigt, erfolgt über die Sprachausgabe 3 mal der Hinweis „Türfreigabe“ zur Erinnerung an die ggf. notwendige Türfreigabe. Der Kipptaster auf der rechten Führertischseite hat eine zusätzliche Raststellung nach „T_o”, der zum Abschalten der Anlage dient.

- In der Stellung **„ÖBB“** werden der Türfreigabeschalter und die Anfahrsperre aktiviert. Über den Türfreigabeschalter mit den Stellungen „beide Frei“, „links Frei“, „rechts Frei“ und „zu“ werden die Türen der Reisezugwagen über das IS-Kabel seitenselektiv freigegeben. Ein gelber und blauer Leuchtmelder im MFA zeigen den aktuellen Zustand der Türen und Anfahrsperre an.
  Der gelbe Leuchtmelder leuchtet im Stillstand oder bei Fahrt, wenn mindestens eine Türe offen ist.
  Der blaue Leuchtmelder leuchtet im Stillstand (v < 5 km/h), wenn alle Türen geschlossen sind und der Türwahlschalter in Stellung „zu“ steht.
  Die Traktionssperre ist wirksam bei v < 5 km/h, wenn der gelbe LM leuchtet oder der blaue LM dunkel ist.
  Die Überwachungsschleife für die Anfahrsperre und den gelben LM endet beim ersten eingeschalteten Zugschlusssignalschalter (Wendezug).

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

11.3.6 Zuglängen – Wegzähler

Durch einen Doppelklick mit der Sifataste auf dem Zugkraft-Fahrschalter wird ein Wegzähler gestartet. Nach Abfahren der am Display eingegebenen Zuglänge ertönt ein akustisches Signal. Dies ermöglicht ein einfaches Erkennen, wann der letzte Wagen über die letzte Weiche, das Ende einer La, den Bahnsteiganfang, etc. gefahren ist
Durch einen neuerlichen Doppelklick während einer laufenden Wegzählung wird die Messung neu gestartet.

11.3.7 Seitenspiegel

Für die Zug- und Bahnsteigbeobachtung sind an jedem Führerraum beidseitig eingeklappte, beheizte Außenspiegel angebracht. Sie werden mit dem linken Fußtaster in der Triebfahrzeugführer-Fußnische mit Druckluft betätigt. Bei der Systemeinstellung „DB“ wird bei einer Fahrgeschwindigkeit größer als 5 km/h der Spiegel automatisch zwangsweise eingeklappt. In der Systemeinstellung „ÖBB“ können die Spiegel bis zu einer Geschwindigkeit von 120 km/h ausgeklappt werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12 BEDIENELEMENTE

12.1 Führertisch (F 1, F2)

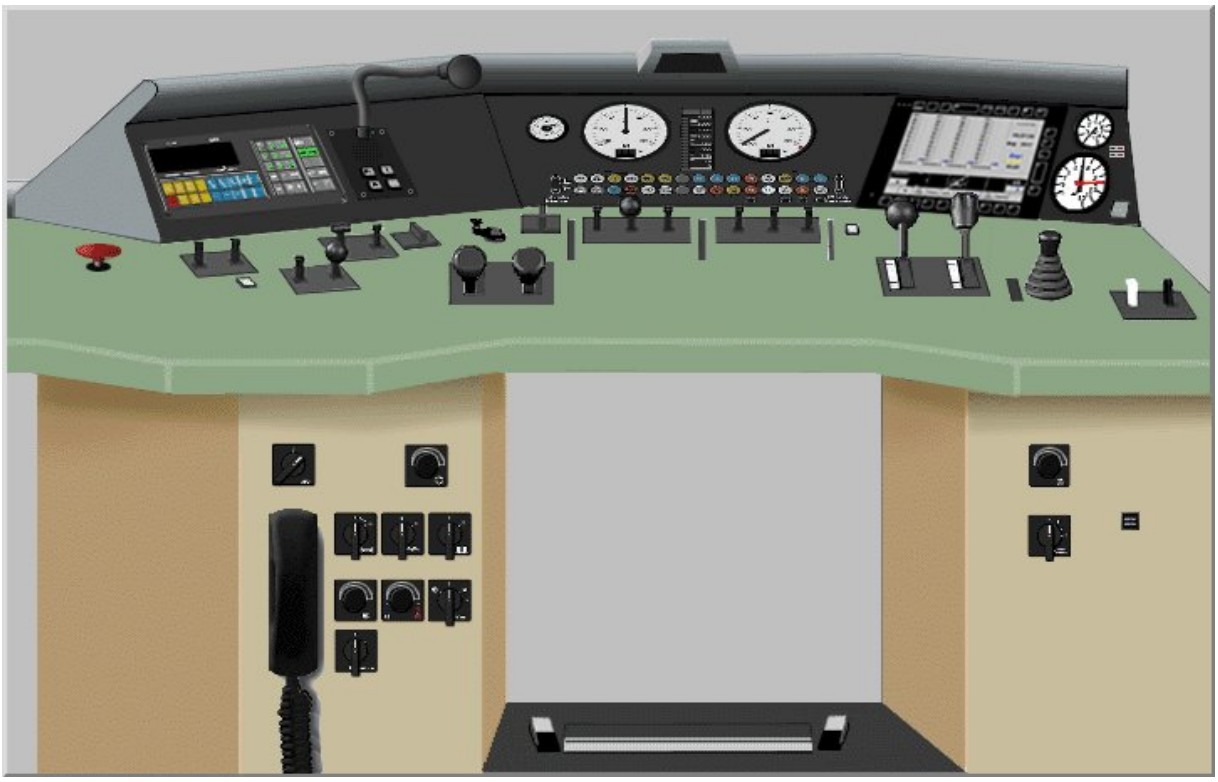


Abb. 12-1: Führertisch

Abb. 12-2: Führerpult

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.1.1 Notbremsschlagknopf (Roter Schlagknopf)

Bei Betätigung des roten Notbremsschlagknopfes wird:

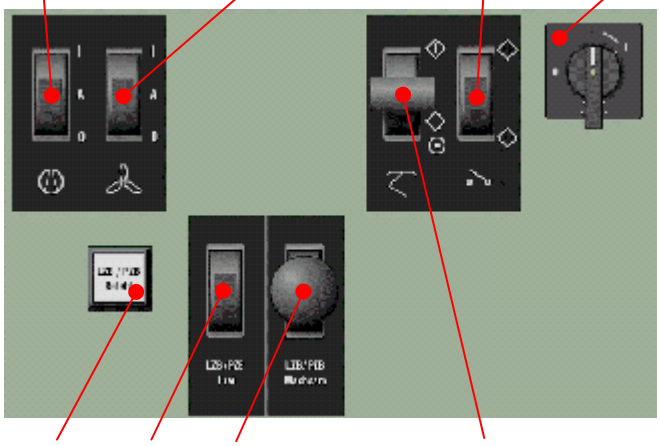
Abb. 12-3: Roter Notbremsschlagknopf

- eine Notbremsung eingeleitet,
- der HS abgeschaltet,
- der SA gesenkt und
- das Makrofon für 5 s angesteuert (hoch und tief).

Auch bei unbesetztem Führerraum wirksam.

12.1.2 Führertisch Links

Luftpresser Lüfter Hauptschalter Zugsammelschiene



LZB/PZB-Taster

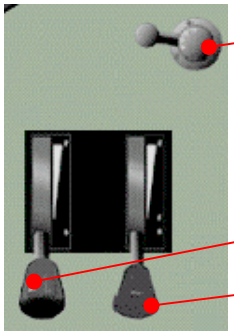
Stromabnehmer

Abb. 12-4: Führertisch links

- LZB/PZB (Taster)
  - Befehl
  - Frei
  - Wachsam

- Luftpresser (auch in RiScha „0“ aktiv)
  - 1 Manuell ein (Taststellung)
  - A Automatik (Grundstellung), DW-gesteuert
  - 0 Aus (Schalter)
- Lüfter
  - 1 Manuell ein (Schalter)
  - A Automatik (Grundstellung), temperaturgesteuert.
  - 0 Manuell aus (Schalter), wenn es die Bauteiltemperaturen zulassen.
- Stromabnehmer
  - Hoch (Taststellung)
  - \- Neutrale Grundstellung
  - Nieder (Taststellung)
  - Nieder und Sanden (Schalter „Not-Aus“)
- Hauptschalter
  - Ein (Taststellung)
  - \- Neutrale Grundstellung
  - Aus (Taststellung)
- ZS
  - 0 Aus (Grundstellung)
  - 1 Ein (Drehschalter)
  - 1' Einschalten (Taststellung)

12.1.3 Fahrschalter Links



Fahrtrichtungsschalter
- V F besetzt, Fahrtrichtung vorwärts.
- M F besetzt, keine Fahrtrichtung gewählt.
- 0 F nicht besetzt
- R F besetzt, Fahrtrichtung rückwärts

v_{soll}-Steller (AFB)
Geschwindigkeitsvorgabe für AFB-Betrieb

Fahrschalter mit Sifa-Taste (Z-Steller)
Einstellen der wirksamen Zugkraft zwischen 0-100%

Abb. 12-5: Fahrschalter links

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:‘ Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel12.doc

12.1.4 Führertisch Mitte

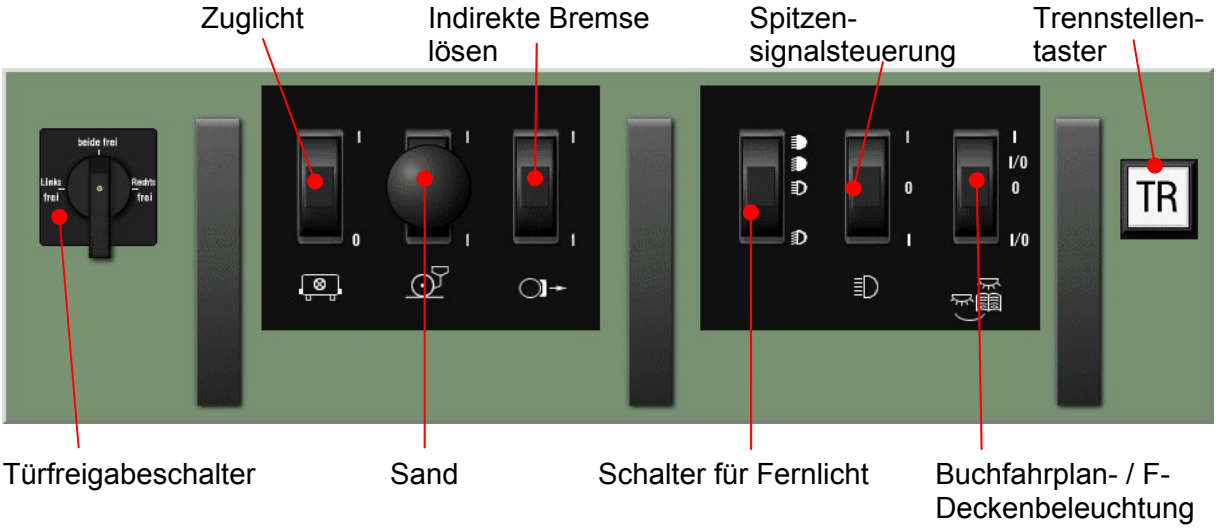


Abb. 12-6: Führertisch Mitte

- Türfreigabeschalter
  links frei ↘
  beide frei → Türfreigabe auf der entsprechenden Zugseite
  rechts frei ↗
  Zu → Türen geschlossen

- Zuglicht (Taster)
  1 Ein
  - Neutrale Grundstellung
  0 Aus

- Sand (Taster)
  1 Sanden
  - Neutrale Grundstellung
  1 Sanden

- Indirekte Bremse lösen (Taster)
  1 Lösen
  - Neutrale Grundstellung
  1 Lösen

- Fernlicht
  Fernlicht (Schalter)
  Fernlicht abgeblendet (Schalter)
  Signallicht (Schalter)
  Signallicht abgeblendet (Taststellung)

- Spitzensignalsteuerung
  1 SpS ein
  0 SpS aus (Schalter)
  1 SpS ein

- Buchfahrplan- und F-Deckenbeleuchtung
  1 Buchfahrplan ein (Schalter)
  1/0 Taststellung Buchfahrplan ein
  0 Aus (Grundstellung)
  1/0 Führerraumlicht ein (Taststellung)

- Trennstellentaster (Drucktaster)
  Zur Vereinfachung der Bedienungsabläufe bei Trennstellen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.1.5 Führertisch Rechts

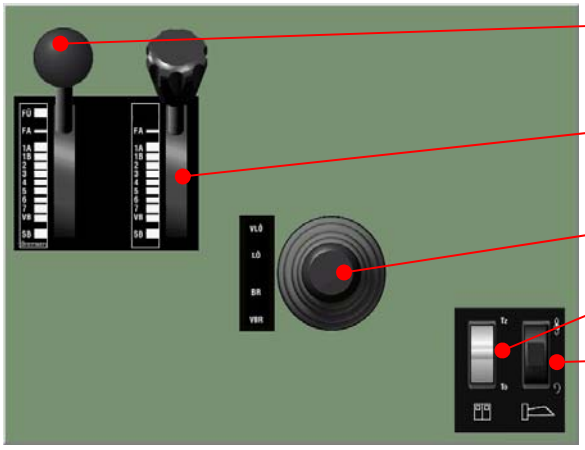


Abb. 12-7: Führertisch rechts

- Führerbremsventil
  - FÜ Füllstoß
  - FA Fahrtstellung
  - 1-7 Bremsstellung 1-7
  - VB Vollbremsung
  - SB Schnellbremsstellung

- Bremssteller Direkte Bremse
  - VLÖ Lösen (Raststellung)
  - LÖ Lösen (Taststellung)
  - BR Anlegen (Taststellung)
  - VBR Anlegen (Raststellung)

- weißer Kipptaster „Türen”
  für Türblockierung ab 0 km/h
  - Tz Türen zu
  - \- Neutrale Grundstellung
  - To Türen freigeben

  rechts mit Raststellung aus

- Bremssteller (E-Bremse)
  - FA Fahrtstellung
  - 1-7 Bremsstufen 1-7
  - VB Vollbremsung

- Makrofon

  Hoch
  \- Neutrale Grundstellung
  Tief

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.1.6 Beschallungseinrichtung

Im linken Seitenteil des Führertisches ist eine Führerraumsprechstelle installiert. Sie ist direkt an die 18-polige IS-Durchgangsleitung angeschlossen. An der Frontplatte sind ein Schwanenhalsmikrofon, ein Lautsprecher, vier Sprechtasten und eine grüne Signalleuchte montiert. Im besetzten Führerraum werden die Bedientasten schwach ausgeleuchtet.

Abb. 12-8: Beschallungseinrichtung

Bedienung:

Die Taste „Fst“ (Führerraum)	für Wechselsprechverbindung zwischen Führerraum 1 und 2.
Die Taste „I“ (Innen)	für Durchsagen an die Fahrgäste im Zug.
Die Taste „A“ (Außen)	für Durchsagen an alle Außenlautsprecher des Wagenkastens.
Die Taste „leer“ (ohne Fkt.)	

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.1.7 Führertischmittelkonsole

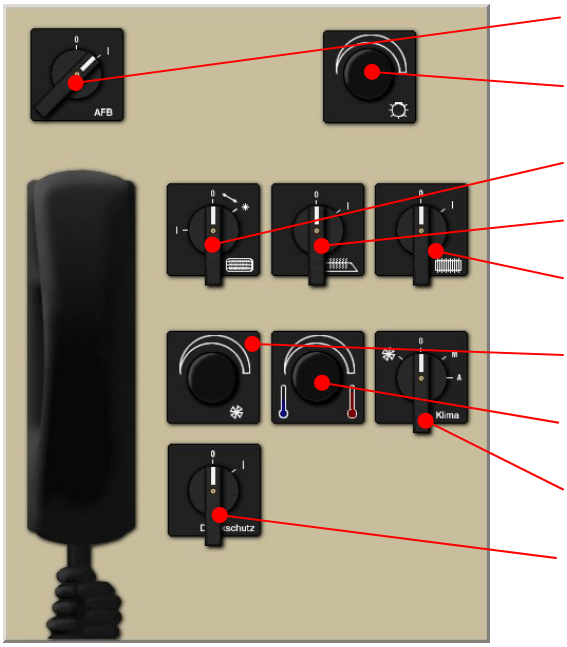


Abb. 12-9: Führertischmittelkonsole

- AFB (Drehschalter)
  - 0 Aus
  - 1 Ein
- Helligkeit (Drehknopf: Dimmer) Konsolenbeleuchtung
- Fensterheizung (Drehschalter)
  - 1 Ein
  - 0 Aus
  - Σ Abtauen (Taststellung)
- Fußbodenheizung (Drehschalter)
  - 0 Aus
  - 1 Ein
- Fußnischenheizung (Drehschalter)
  - 0 Aus
  - 1 Ein
- Lüfterdrehzahl (Drehknopf) Drehzahlregelung
- Temperaturregler (Drehknopf) Temperaturregelung
- Klimaanlage (Drehschalter)
  - ∴ Lüften
  - 0 Aus
  - m Manuell
  - A Automatik (gilt nur für Lüftung)
- Druckschutz (Drehschalter)
  - 0 Aus
  - 1 Ein

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.1.8 Führertischkonsole Rechts

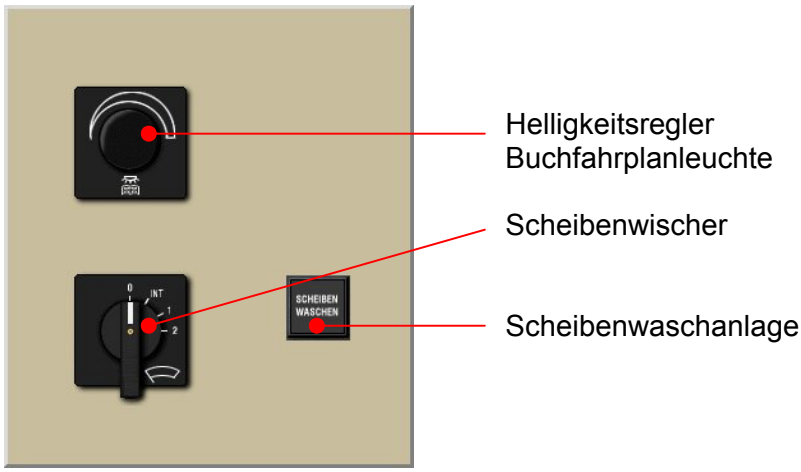


Abb. 12-10: Führertischkonsole rechts

- Helligkeit (Drehknopf: Dimmer)
- Scheibenwischer (Drehschalter)
  - 0 Aus
  - INT Intervall
  - 1 kleine Stufe
  - 2 Schnellstufe
- Scheibenwaschanlage (Drucktaster)

12.1.9 Fußbereich

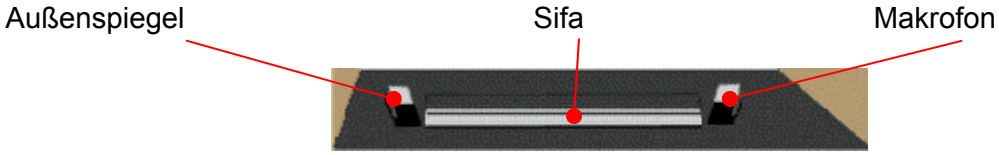


Abb. 12-11: Fußbereich

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.2 Führerraumrückwand (F 1, F 2)

12.2.1 Die Schaltertafeln 1 und 2

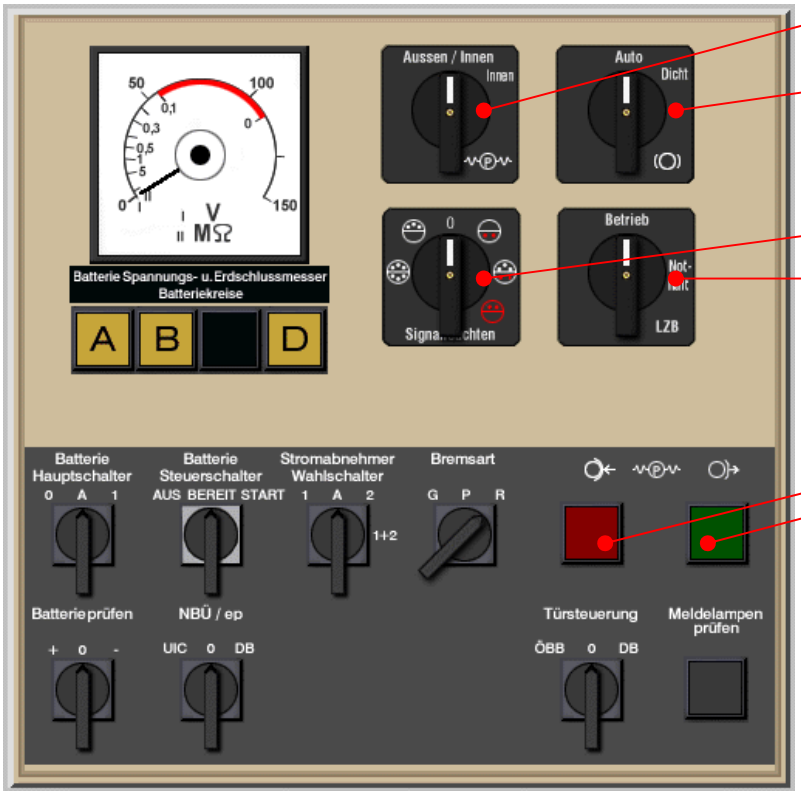


Abb. 12-12: Schaltertafel 1 im F 1

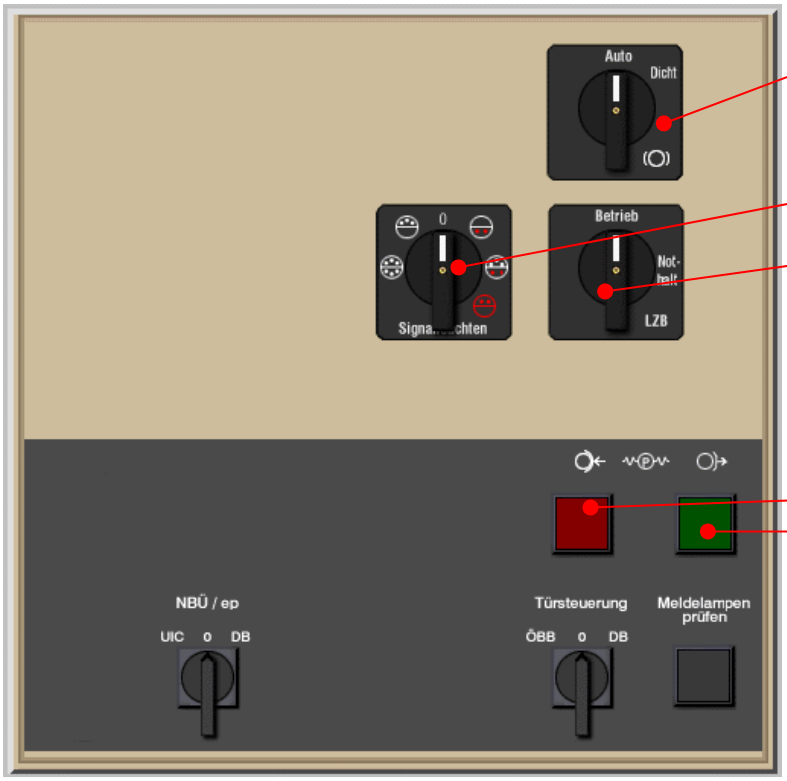


Abb. 12-13: Schaltertafel 2 im F 2

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Bedienelemente der Schaltertafeln 1 und 2

Unteres Feld (grau):

- Batteriehauptschalter (nur Schaltertafel 1; Drehschalter)
  - 0 alle Stromkreise ausgeschaltet (Langzeitabstellung)
  - A Automatik (Grundstellung)
  - 1 alle Stromkreise eingeschaltet (Überbrückung der Batterieüberwachung)

- Batteriesteuerschalter (nur Schaltertafel 1; Drehtastschalter)
  - AUS Batterieschütze ausschalten (Taststellung)
  - BEREIT Automatik (Grundstellung)
  - START Batterieschütze einschalten (Taststellung)

- Stromabnehmer-Wahlschalter (nur Schaltertafel 1; Drehschalter)
  - 1 SA 1 vorgewählt.
  - A Automatik: Der nachlaufende SA wird gehoben (bei DT am führenden Tfz der vordere SA, am geführten der nachlaufende SA).
  - 2 SA 2 vorgewählt.
  - 1+2 SA 1 und 2 vorgewählt.

- Bremsart-Wahlschalter (nur Schaltertafel 1; Drehschalter)
  - G Güterzug
  - P Personenzug
  - R Personenzug

- Federspeicherbremse (Leuchtdrucktaster)
  - rot FspBr anlegen
  - grün FspBr lösen

- Batterie prüfen (nur Schaltertafel 1; Drehschalter)
  - + gegen Lokmasse geprüft
  - 0 Grundstellung
  - – gegen Lokmasse geprüft

- NBÜ/ep (Drehschalter)
  - UIC UIC-Norm
  - 0 Neutral
  - DB DB-Norm

- Türsteuerung (Drehschalter)
  - ÖBB ÖBB-System
  - 0 Neutral
  - DB DB-System

Oberes Feld (beige):

- Federspeicherbremse (nur Schaltertafel 1; Drehschalter)
  - Außen/Innen FspBr-Drucktaster „lösen” außen aktiv
  - Innen FspBr-Drucktaster „lösen” außen abgeschaltet

- Führerbremsventil (Drehschalter)
  - Auto FbrV ist eingeschaltet
  - Dicht FbrV ist abgesperrt

- Signalleuchtenwahlschalter (Drehschalter)
  Zur Wahl des Spitzen- bzw. Schlusssignals:

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Spitzensignal sowohl auf führendem als auch auf geführtem Tfz (nur mit WTB)

normales Spitzensignal

Neutral (kein Signal angewählt)

Schlusssignal

Spitzensignal auf führendem Tfz und Schlusssignal auf geführtem Tfz (nur mit WTB)

Rotlicht als Notlicht

Mit diesem Gruppierschalter können die Signallampen des führenden und über den WTB auch die des letzten ferngesteuerten Fahrzeuges geschaltet werden. Jede Signalstellung ist in geteilter Form dargestellt. Das obere Symbol ist für das Spitzensignal des führenden Tfz und das untere Symbol für das letzte geführte Fz.
Beim Tfz alleine wird das Symbol im oberen Feld als Spitzensignal und das im unteren als Schlusssignal angezeigt.
Der Schalter ist nur im besetzten Führerraum wirksam. Beim Ausschalten des Führerraumes (Richtungsschalter „0“) bleiben die Signallampen unverändert erhalten. Beim Einschalten des Führerraumes wird die Stellung des Schalters übernommen.
Das Not-/ Schlusssignal ist zum Schleppen/ Abschleppen des Tfz und wird direkt von der Batterie versorgt.

Achtung!!! Beim Abstellen des Tfz muss der Notschluss unbedingt ausgeschaltet werden, damit die Batterie nicht während der Abstellzeit entladen wird.

- LZB-Nothalt (Drehschalter)
  Zum Erteilen eines Nothalt-Auftrages für das Nachbargleis im LZB-Betrieb.
  Betrieb Grundstellung
  Nothalt LZB-Nothalt ausgeben

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.2.2 Hilfsfahrschalter bzw. Seitenabfahreinrichtung

Abb. 12-14: Hilfsfahrschalter

LZB/PZB Wachsam (Taster)

LZB/PZB Befehl (Drucktaster)

Freigabe (Drucktaster)
Zum Aktivieren des Hilfsfahrschalters.

Stellungen des Hilfsfahrschalters:

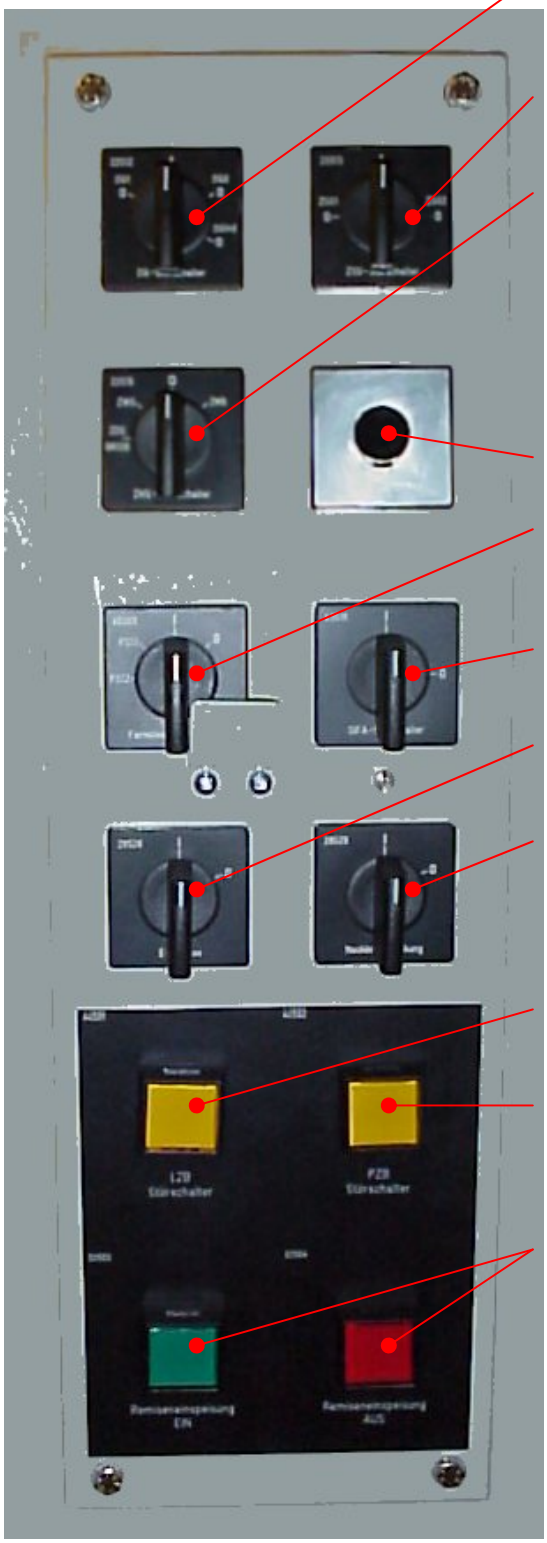
SB	Schnellbremsungen über das Sifa-Ventil
0	Grundstellung
–	Zugkraft-Sollwert wird um 10 kN/s verringert.
I	Zugkraft-Sollwert wird gehalten.
+	Zugkraft-Sollwert wir um 10 kN/s erhöht (Taststellung).

Achtung! Bei abgesperrter Sifa ist keine Schnellbremsung in der Stellung „SB“ möglich.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.3 Maschinenraum

12.3.1 Schaltertafel 3



Drehgestell-Störschalter
Zum Abschalten eines schadhaften ASG oder Stromrichters.

ZSG-Störschalter
Zum Abschalten eines schadhaften ZSG.

ZMS-Wahlschalter (für Fernsteuerung ohne WTB)
ZDS BR 120: für Doppeltraktion mit der BR 120
ZWS: für Wendezugbetrieb.
0 Neutral (Grundstellung)
ZMS: für Doppel- oder Mehrfachtraktion
Erst durch Verlegen dieses Wahlschalters wird der WTB abgeschaltet und die eingestellte Steuerungsart eingeschaltet. Nullstellung beim
(Leer) Abrüsten erforderlich, sonst Störmeldung.

Fernsteuer-Störschalter
Zum Abtrennen des Tfz vom WTB-Zugbus.

Sifa-Störschalter

E-Bremse
Zum Abschalten der E-Bremse.

Nachbremswirkung (im System „DB“ ohne Funktion)
I indirekte Druckluftbremse der Lok bis zur HL-Absenkung von 3,5 bar abgesperrt.
0 indirekte Druckluftbremse ist wirksam.

LZB-Störschalter
Zum Abschalten der LZB.

PZB-Störschalter
Zum Abschalten der PZB.

Remiseneinspeisung EIN / AUS
Nur für das Werkstättenpersonal!

Abb. 12-15: Schaltertafel 3

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

12.3.2 Druckluftgerüst

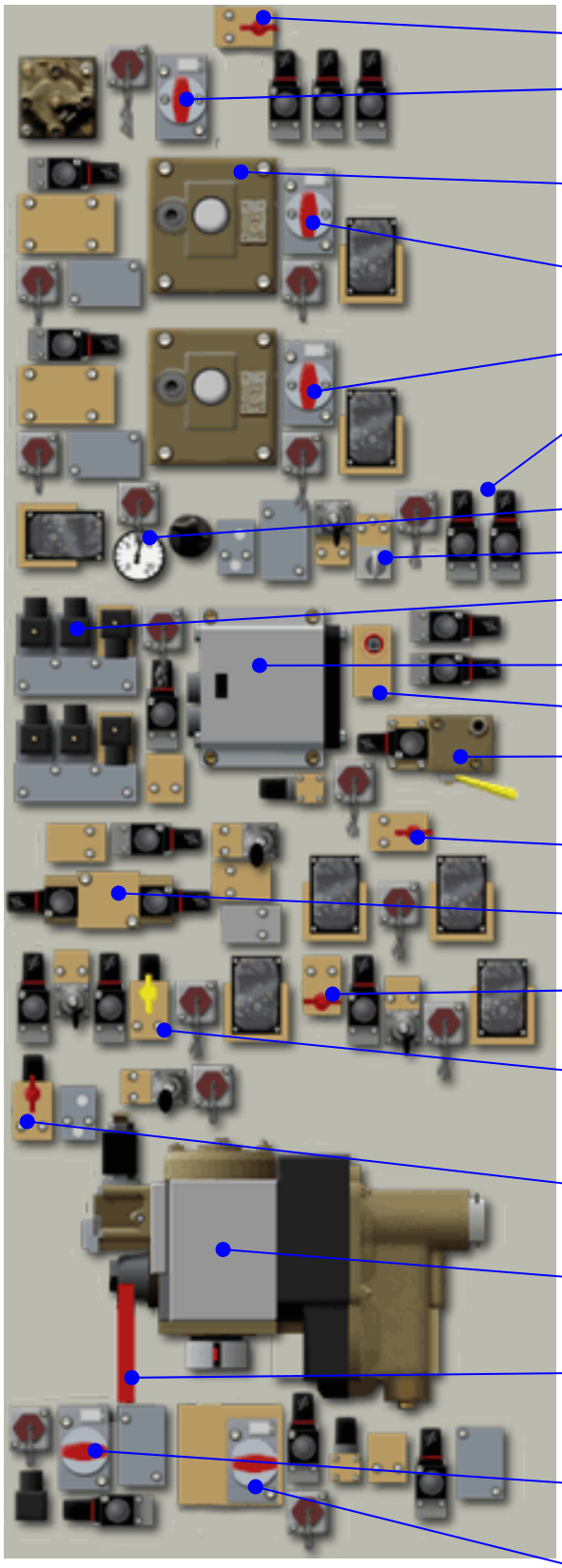


Abb. 12-16: Druckluftgerüst (Bremsgeräte)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

13 ANZEIGE- UND ÜBERWACHUNGSELEMENTE

13.1 Modulares Führerstandsanzeigegerät (MFA)

Das MFA beinhaltet:

- Fahrdrahtspannungsanzeige
- Zug-/Bremskraftanzeige
- Geschwindigkeitsmesser
- Anzeigen für die LZB (Zielentfernung, Zielgeschwindigkeit und v_{soll})
- LM für die PZB und LZB
- Maschinentechnische LM

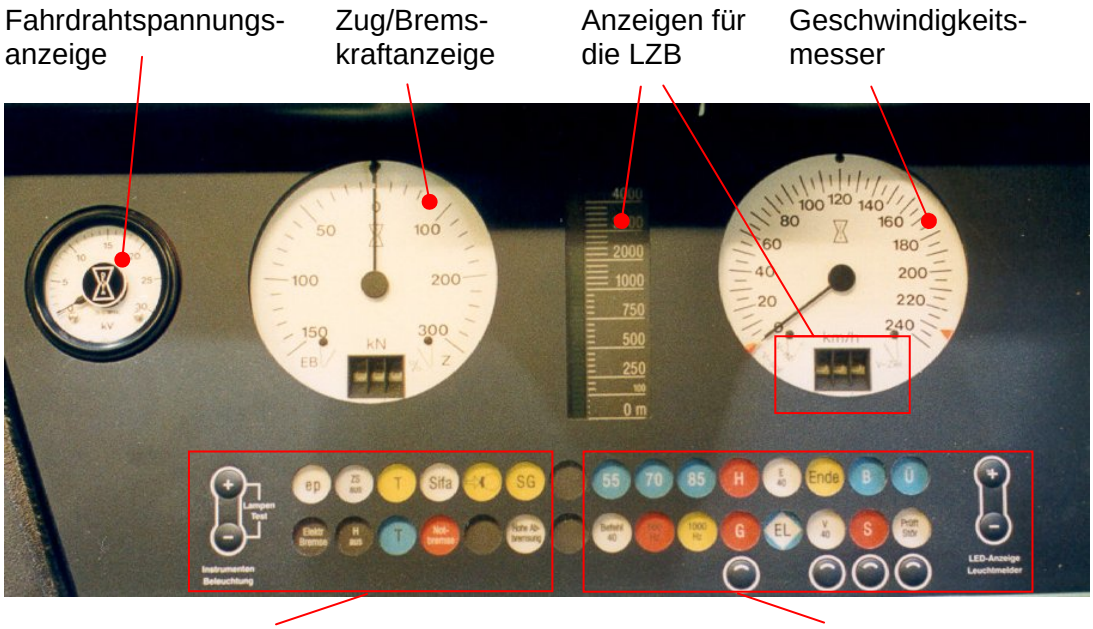


Abb. 13-1: MFA

13.1.1 Zug/Bremskraftanzeige

Das Instrument enthält einen Innen- und Außenzeiger sowie eine 3-stellige digitale Anzeige. Der Nullpunkt der Anzeige ist in der Mitte oben.

Der Außenzeiger gibt den Soll-Wert in kN für das ganze Tfz vor (vor Eingriff des Gleit- und Schleuderschutzes):

- nach rechts für die Zugkraft (Vorgabe mit Fahrschalter).
- nach links für die E-Bremskraft (Vorgabe mit E-Bremssteller).

Der Innenzeiger zeigt den Ist-Wert in kN für das gesamte Tfz an:

- nach rechts die Zugkraft.
- nach links die E-Bremskraft.

Im Regelfall stehen beide Zeiger übereinander. Nur beim Schleudern kommt es zu Abweichungen (Schleuderindikator). Teilstörungen im Antrieb, wie z.B. Ausfall eines Drehgestells, werden in der Anzeige berücksichtigt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die Digitalanzeige gibt den vorgegebenen Sollwert in % an, wobei sich der Prozentwert der Zugkraft auf den möglichen kN-Maximalwert der jeweiligen Geschwindigkeit bezieht.
Der Prozentwert der E-Bremse bezieht sich auf den absolut möglichen kN-Maximalwert der dynamischen Bremse.

13.1.2 Obere Reihe der maschinentechnischen LM im System „DB“

NBÜ/ep ist eingeschaltet. LM leuchtet nur im Stillstand.

Zugsammelschiene ist ausgeschaltet, wird nur im System „DB“ angezeigt

Türsteuerung: nur im System „ÖBB“ eingeschaltet.

Sifa: Sifa ausgeschaltet (mit Sifastörschalter bzw. Sifa-Absperrhahn).

Tfz bremst pneumatisch.

Geführtes Tfz (Slave) schleudert oder gleitet (nur im WTB-Betrieb).

13.1.3 Untere Reihe der maschinentechnischen LM im System „DB“

E-Bremse ist ausgeschaltet. E-Bremse funktioniert nur teilweise.

Hauptschalter ist ausgeschaltet.

Türsteuerung ist nur im System „ÖBB“ eingeschaltet.

Fahrgast-Notbremse wurde gezogen. Nur bei eingeschalteter NBÜ/ep.

<leer>

Hohe Abbremsung ist wirksam. Bremsart „R“, v < 160 km/h.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

13.2 Display

Das Display zeigt Messwerte, Meldungen und Störungen an. Über Eingabe-Masken werden die Daten für die LZB/PZB sowie die Zugnummer und Tf-Personalnummer eingegeben.

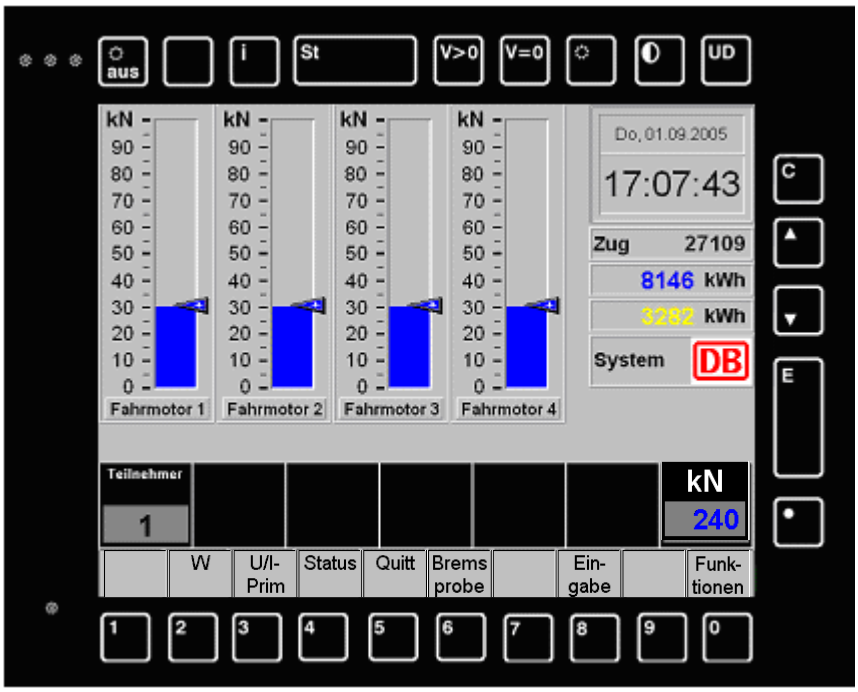


Abb. 13-2: Display-Grundbild

Vom Grundbild aus kann in verschiedenen Ebenen oder Hierarchien weitergeschaltet werden. Mit der „C-Taste“ schaltet man immer ein Bild zurück. Mit der „G-Taste“ gelangt man sofort wieder in das Grundbild.
Auf Störungen wird außerdem durch eine Sprachausgabe aufmerksam gemacht. Über das Störungsbild sind dann die jeweilige Ursache und die möglichen Maßnahmen zur Fehlerbehebung – getrennt in Maßnahmen während der Fahrt und Maßnahmen im Stillstand – sowie Informationen zur betreffenden Störung abrufbar.
Ferner können verschiedene Schaltzustände der Lok bzw. des Zugverbandes an Symbolen abgelesen werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

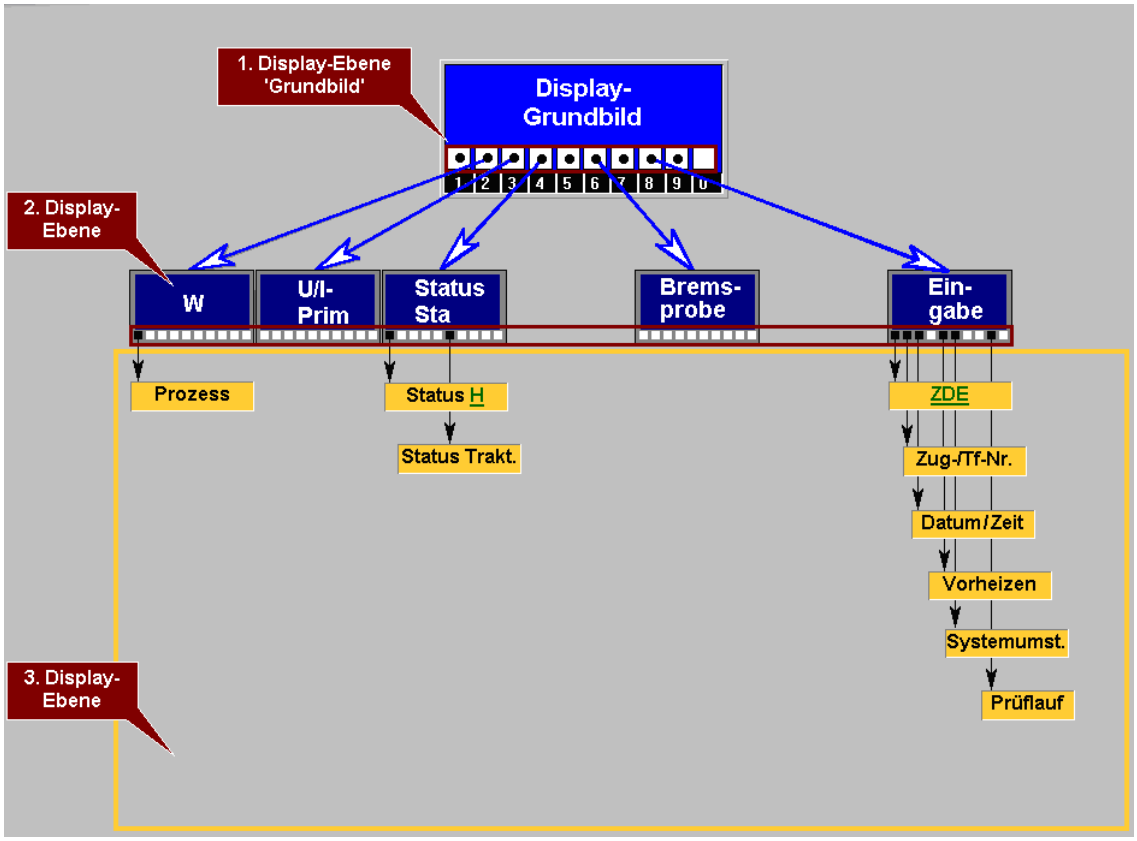


Abb. 13-3: Hierarchie der Display-Ebenen

Sprachausgabe

Wichtige Meldungen erfolgen durch eine Sprachausgabe. Folgende Texte werden gesprochen (nach Priorität geordnet):

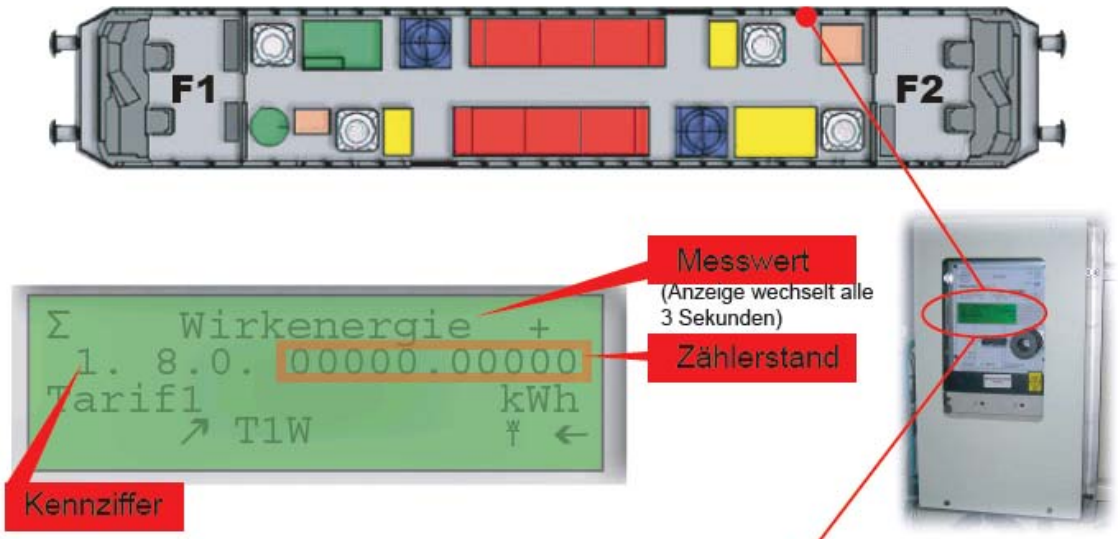
„Bremsausfall“	Fehler in der Verarbeitung von Bremsbefehlen. Eine Entlüftung der HL ist eventuell nur noch in der Schnellbremsstellung des FbrV oder mit der Notbremstaste möglich.
„Notbremse“	Eine Fahrgast-Notbremse wurde gezogen. Die Meldung erfolgt nur bei eingeschalteter NBÜ/ep.
„Zwangsbremsung“	LZB- oder PZB-Zwangsbremsung.
„Sifa“	Sifa-Sprachmeldung.
„Zugbeeinflussung“	Überfahren eines wirksamen 1.000 Hz-Magneten und Betätigung der Wachsamkeitstaste. Aktivieren der LZB/PZB (z.B. Richtungsschalter „V“).
„Federspeicherbremse“	Anfahrversuch trotz angelegter Federspeicherbremse.
„Sifa-Zwangsbremsung“	Sprachmeldung.
„AFB“	Meldung beim Ein- und Ausschalten der AFB.
„Türfreigabe“	Erinnerung zur Türfreigabe beim Unterschreiten von 33 km/h (nur, wenn die Türsteuerung „DB“ eingeschaltet ist).
„Störung“	Meldung beim Auftreten von Störungen. Wird bis zur Abfrage des Störungsabhilfetextes alle 25 Sekunden wiederholt.
„Bremse nicht lose“	Fernsteuermeldung: Master-Tfz gibt Zugkraft ab und Slave bremst pneumatisch. Wird alle 10 Sekunden wiederholt (nur im WTB-Betrieb).

Bei gleichzeitigem Anstehen von mehreren Meldungen, wird erst die mit der höheren Priorität gesprochen. Der Text einer Meldung wird nicht unterbrochen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

13.3 Energiezähler

Einige Lokomotiven sind mit einem Energiezähler im Maschinenraum ausgestattet. Am Ende einer Fahrt kann der Zählerstand „Wirkenergie + (1.8.0)“ und „Wirkenergie – (2.8.0)“ abgelesen und dokumentiert werden (siehe Abb. 13-4).



SIEMENS www.dispolok.com

Datum	Zugnummer	Laufweg von-bis	Lauf-km	Verbrauch Zählerstand Wirkenergie + 1.8.0 Ende d.Fahrt	Rückspeisung Zählerstand Wirkenergie - 2.8.0 Ende d.Fahrt	Bemerkung
02.04.03	84122	Hmbg-Pdb	192	00021,02002	00001,03033	keine
02.04.03	84125	Pdb-Hmbg	192	00021,05328	00001,03312	4x Hpo, 12 min Verspätung
02.04.03	84128	Hmbg-Pdb	192	00021,08125	00001,03701	keine
02.04.03	84131	Pdb-Hmbg	192	00021,11777	00001,04088	15 min Verspätung

Muster

Abb. 13-4: Energiezähler

Um den tatsächlichen Verbrauch in kWh zu erhalten, so muss man den abgelesenen Wert „Wirkenergie –„ vom „Wirkenergie +“ abziehen und anschließend mit 120 000 multiplizieren.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

14 VORLÄUFIGES TEILARBEITENVERZEICHNIS

14.1 Vorbereitungsarbeiten (V)

1. Teilarbeiten technischer Art

V1	V3

Außen an der Lok

1.1	⊗		Prüfen Sie, ob am Tfz nicht gearbeitet wird (Warnflagge bzw. Warntafel beachten).
1.2	⊗		Prüfen Sie, ob die Stromabnehmer gesenkt sind.
1.3	⊗		Prüfen Sie, ob die örtlichen Anschlussleitungen entfernt sind.
1.4	⊗		Prüfen Sie an den Schauzeichen, ob die Lok gesichert ist.
1.5	⊗		Schließen Sie die Türe zum Maschinenraum auf.

Im Maschinenraum

1.6	⊗		Schalten Sie bei Bedarf die Maschinenraumbeleuchtung ein.

Im Führerraum 1

1.7	⊗		Schalten Sie bei Bedarf die Führerraumbeleuchtung ein.
1.8	⊗		Sehen Sie das Übergabebuch ein.
1.9	⊗		Prüfen Sie, ob der Batteriehauptschalter in „A“ steht.
1.10	⊗		Tasten Sie den Batteriesteuerschalter auf „Start“, die Batteriekreis-LM „A“,“B“ und „D“ müssen leuchten.
1.11	⊗		Lesen Sie die Batteriespannung ab, sie sollte mind. 95 Volt betragen.
1.12	⊗		Prüfen Sie, ob der Schalter für die Federspeicherbremse auf „Innen“ steht.
1.13	⊗		Prüfen Sie, ob der Schalter „Führerbremsventil aus“ in „Auto“ steht.
1.14	⊗		Prüfen Sie, ob der Signalleuchtenumschalter in der Stellung „0“ steht.
1.15	⊗		Prüfen Sie, ob der Schalter LZB-Nothalt in Stellung „Betrieb“ steht.
1.16	⊗		Schalten Sie den Schalter „Stromabnehmer“ in Stellung „Automatik“.
1.17	⊗		Schalten Sie den Bremsstellungswechsel (G P R) in die für die anschließende Zugfahrt richtige Stellung.
1.18	⊗		Prüfen Sie, ob der Schalter „NBÜ/ep“ in Stellung „0“ steht.
1.19	⊗		Prüfen Sie, ob der Wahlschalter für die Türsteuerung in „0“ steht.
1.20	⊗		Prüfen Sie, ob die erforderlichen LSS eingeschaltet sind.
1.21	⊗		Prüfen Sie, ob der LM „Federspeicherbremse“ leuchtet.
1.22	⊗		Verlegen Sie den Richtungsschalter in die Stellung „V.“
1.23	⊗		Prüfen Sie, ob die „AFB“ ausgeschaltet ist.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Im Maschinenraum

	V1	V3	
1.24	⊗		Schalten Sie die „Sifa“ ein.
1.25	⊗		Prüfen Sie, ob der Schlüsselschalter für den Stromabnehmer senkrecht in Grundstellung steht.
1.26	⊗		Prüfen Sie, ob der Absperrhahn „Direkte Bremse“ geöffnet ist.
1.27	⊗		Kontrollieren Sie die Grundstellung der anderen Absperrhähne, besonders Absperrhahn „FbrV manuell“ aufsperren.
1.28	⊗		Prüfen Sie die Störschalter auf der Schalttafel 3.
1.29	⊗		Prüfen Sie, ob der Drehschalter für die Nachbremswirkung in „0“ steht.
1.30	⊗		Prüfen Sie, ob der Drehschalter für „ZWS“ in Null steht.
1.31	⊗		Prüfen Sie, ob der Fernsteuerstörschalter in „1” steht.
1.32	⊗		Prüfen Sie am Hilfsbetriebegerüst, ob die erforderlichen MSS und LSS eingeschaltet sind.

Im Führerraum 2

1.33	⊗		Schalten Sie bei Bedarf die Führerraumbeleuchtung ein.
1.34	⊗		Prüfen Sie, ob das Zusatzbremsventil in der Mittelstellung steht.
1.35	⊗		Prüfen Sie die Tonsignaleinrichtung (Fußtaster).
1.36	⊗		Prüfen Sie, ob der Signalleuchtenumschalter in Stellung „0“ steht.
1.37	⊗		Prüfen Sie, ob alle Schalter in Grundstellung stehen und die erforderlichen LSS an der Führerraum-Rückwand eingeschaltet sind.
1.38	⊗		Schalten Sie bei Bedarf die Führerraumbeleuchtung aus.

Im Führerraum 1

1.39	⊗		Führen Sie den Systemwechsel ÖBB – DB durch.
1.40	⊗		Heben Sie den Stromabnehmer, warten Sie die Fahrdrahtspannungsanzeige ab.
1.41	⊗		Schalten Sie den Hauptschalter ein (evtl. HS-Sperre wegen Prüflauf abwarten).
1.42	⊗		Prüfen Sie, ob die Kippschalter für Luftpresser- und Lüfter in „A“ stehen.
1.43	⊗		Stellen Sie den Signalleuchtenumschalter auf der Schalttafel 1 ein.
1.44	⊗		Stellen Sie je nach örtlicher Regelung den ZBF in die Betriebsart „C“.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Bremstechnische Vorbereitungsarbeiten

	V1	V3	
1.45	⊗		Lösen Sie die Zusatzbremse aus.
1.46	⊗		Achten Sie darauf, dass die Regeleinrichtung den Betriebsdruck von 5 bar in der Hauptluftleitung hält.
1.47	⊗		Stellen Sie den Füllzustand fest, indem Sie den Richtungsschalter nach „M“ verlegen. Der Leitungsdruck darf innerhalb von 10 s nicht abfallen.
1.48	⊗		Schalten sie das Führerbremsventil wieder ein, indem sie den Richtungsschalter nach „V“ verlegen.
1.49	⊗		Führen Sie eine Betriebsbremsung ohne E-Bremssteller durch Druckminderung in der HL um ca. 0,8 bar aus. Prüfen Sie die Wirksamkeit der Betriebsbremsung durch Beobachten der Druckmesser.
1.50	⊗		Lösen Sie die Bremse in Fahrtstellung des Führerbremsventils aus.
1.51	⊗		Stellen Sie den Lösezustand der Bremse an den Druckmessern fest.
1.52	⊗		Führen Sie eine Funktionsprüfung der Zusatzbremse unter Beobachtung der Druckmesser aus.
1.53	⊗		Führen Sie die Funktionsprüfung der LZB durch.
1.54	⊗		Legen Sie die Zusatzbremse an.
1.55	⊗		Lösen Sie die Federspeicherbremse.
1.56	⊗		Prüfen Sie die Tonsignaleinrichtung.
1.57	⊗		Schalten Sie bei Bedarf Maschinen- und Führerraumbeleuchtung aus.
	⊗		Lösen Sie die Zusatzbremse, setzen Sie Ihr Tfz mit geringer Leistung in Bewegung, lassen Sie es ohne Leistung rollen und führen Sie eine Haltebremsung mit der Zusatzbremse aus.

2. Teilarbeiten technischer Art innerhalb der betrieblichen Vorbereitungsarbeiten

2.1	⊗		Prüfen Sie die LZB/PZB.
2.2	⊗	⊗	Prüfen Sie die „Sifa“.
2.3	⊗		Prüfen Sie die Funktion der E-Bremse.
2.4	⊗	⊗	Legen Sie die benötigten Buchfahrpläne und örtlichen Richtlinien bereit.
2.5	⊗	⊗	Geben Sie am Display die Zugdaten ein.
2.6	⊗	⊗	Geben Sie am Display Ihre TF-Nr. und Zugnummer ein.

Anmerkung:
Führen Sie die Prüfung der Direkten und Indirekten Bremse im anderen Führerraum beim 1. Führerraumwechsel innerhalb der betrieblichen Vorbereitungsarbeiten unter Beobachtung der Druckmesser durch.

Prüfen Sie bei geeigneten Aufenthalten:

2.7	⊗	⊗	Die Funktion der Signalleuchten und Leuchtmelder.
2.8	⊗	⊗	Den Wasservorrat für die Scheibenwaschanlage.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

14.2 Abschlussarbeiten (A)

3. Teilarbeiten technischer Art

A1	A2	A3

Im Führerraum 1

3.1	⊗	⊗		Legen Sie die Federspeicherbremse an. Federspeicherwahlschalter auf „Innen“ schalten.
3.2	⊗	⊗		Lösen Sie die Zusatzbremse und achten Sie dabei auf das Aufleuchten des LM „Federspeicherbremse“.
3.3	⊗			Betätigen Sie die Sandstreueinrichtung in beiden Fahrtrichtungen.

Rundgang um das Fahrzeug

3.4	⊗			Nehmen Sie bei Bedarf Ihre Handlampe mit.
3.5	⊗			Achten Sie auf augenscheinliche Schäden an den Radscheiben.
3.6	⊗			Prüfen Sie den Sandvorrat und die Wirkung der Sandstreueinrichtung.
3.7	⊗			Achten Sie auf Lage und Zustand der PZB-Magnete, Impulsgeber, Erdungskontakte und Verbindungskabel.

Im Führerraum 1

3.8	⊗	⊗		Schalten Sie den Hauptschalter aus.
3.9	⊗	⊗		Senken Sie den Stromabnehmer.
3.10	⊗	⊗		Verlegen Sie den Richtungsschalter in die Stellung „O“.
3.11	⊗	⊗		Überzeugen Sie sich, ob alle Schalter in Grundstellung sind.
3.12	⊗			Prüfen Sie, ob der „Dräger Selbstretter“ in der Rückwand vorhanden und die Plombe unbeschädigt ist.

Im Maschinenraum

3.13	⊗	⊗		Schalten Sie die „Sifa“ aus.
3.14	⊗			Prüfen Sie den Flüssigkeitsstand im Kondensatsammelbehälter und veranlassen Sie bei Bedarf seine Entleerung.
3.15	⊗	⊗		Prüfen Sie, dass der ZMS-Schalter in „0” steht.

Im Führerraum 2

3.16	⊗	⊗		Schließen Sie die Fenster.
3.17	⊗	⊗		Bringen Sie alle Schalter in Grundstellung.
3.18	⊗			Prüfen Sie, ob der „Dräger Selbstretter“ in der Rückwand vorhanden und die Plombe unbeschädigt ist.
3.20	⊗	⊗		Schalten Sie die Führerraumbeleuchtung aus.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel14.doc

Im Führerraum 1

3.20	⊗			Prüfen Sie den Isolationszustand der Batterie.
3.21	⊗	⊗		Tasten Sie die Batterie mit dem Batteriesteuerschalter aus (erkennbar an den „Leuchtmeldern“). Anmerkung: Der Batteriesteuerkreis „A“ schaltet nach 8 Sekunden aus. Der Batteriesteuerkreis „B“ schaltet erst nach ca. 2 Std. aus. Der Batteriesteuerkreis „D“ schaltet erst nach ca. 48 Std. aus.
3.22	⊗	⊗		Schließen Sie die Fenster.
3.23	⊗	⊗		Schalten Sie die Führerraumbeleuchtung aus.

Im Maschinenraum

3.24	⊗	⊗		Schalten Sie die Maschinenraumbeleuchtung aus und schließen Sie die Maschinenraum-Außentüren.
3.25	⊗	⊗		Kontrollieren Sie die Bremsschauzeichen (Federspeicherbremse angelegt).

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15 FAHRBETRIEB

15.1 Fahren mit Fahrschalter (Z-Steller)

Die Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive ist im Ungarn - Modus auf 160 km/h beschränkt, in der Länderwahl Deutschland und Österreich ist 160 km/h für die ES64U2-V4 und 230 km/h für die restlichen Varianten softwaretechnisch freigegeben. Beim Überschreiten dieser Geschwindigkeiten wird die Zugkraft gesperrt.
Zum Wiederaufschalten der Zugkraft muss der Fahrschalter zunächst in die Stellung „0“ gebracht werden (Nullstellungszwang).

Bedienungsablauf

- Richtungsschalter in die gewünschte Fahrtrichtung „V“ (vorwärts) bzw. „R“ (rück-wärts) legen.
- Zugdaten über das Display eingeben.
- Führerbremsventil in die Stellung „Fahren“ stellen.
- Mit dem Taster „Federspeicherbremse Lösen“ an der Führerraumrückwand die Federspeicherbremse lösen (der Lösevorgang dauert ca. 30 s).
- Die Federspeicherbremse ist vollständig gelöst, wenn die Leuchtmelderanzeige an der Rückwand und das Symbol im Display erloschen sind.
- Die Traktionssperre ist nun aufgehoben.
- Der HBL-Druck muss mindestens 6,0 bar betragen (sonst Traktionssperre).
- Direkte Druckluftbremse der Lok mit dem Hebel „Direkte Bremse“ lösen.
- Den Fahrschalter (Z-Steller) auf dem Führerpult aus der Stellung „0“ über die Rast-stellung „F“ nach vorne in den Z-Bereich bewegen, d.h. je nach gewünschter Zug-kraft auslenken.
- Die Optimale Kraftschlussregelung wird nur durch die Anforderung der maximalen Zugkraft erreicht. Bei dieser Beschleunigungsphase sind Laufunruhe und Rucken der Lokomotive kein Anlass, die Zugkraft zu reduzieren.
- Die Zugkraft ist wieder zu reduzieren, wenn die zulässige Geschwindigkeit erreicht ist und mit ausgeschalteter AFB gefahren wird, oder wenn es betriebliche Beschränkungen (Zugkraft bei Doppeltraktion, Druckkraft beim Nachschieben) erforderlich machen.
- Im Displaybild „Zug/Bremskräfte“ werden in Einzeltraktion der Soll/Istwert der Zug/Bremskraft der vier Fahrmotoren, bei Mehrfach- oder Doppeltraktion die Zug/Bremskräfte der Loks (max.4), als Balkendiagramme angezeigt.
- Sifa bedienen.
- Im Bedarfsfall bei schlechten Schienenverhältnissen (schmierige Schienen) Kipptaster „Sanden” betätigen. Die Dauer des Sandens entspricht der Betätigungsdauer des Tasters.
- Während des Sandens arbeitet die Kraftschlussregelung nicht optimal.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.2 Fahren mit einer Seitenabfahreinrichtung (Hilfsfahrschalter)

Bedienungsablauf:

- Richtungsschalter in die gewünschte Fahrtrichtung „V“ (vorwärts) bzw. „R“ (rückwärts) legen.
- Zugdaten über das Display eingeben.
- Führerbremsventil in die Stellung „Fahren“ stellen.
- Mit Taster „Federspeicherbremse Lösen“ an der Führerraumrückwand die Federspeicherbremse lösen (der Lösevorgang dauert ca. 30 s.)
- Die Federspeicherbremse ist vollständig gelöst, wenn die Leuchtmelderanzeige an der Rückwand und das Symbol im Display erloschen ist.
- Die Traktionssperre ist nun aufgehoben.
- Der HBL-Druck muss mindestens 6,0 bar betragen (sonst Traktionssperre).
- Der Fahrschalter (Z-Steller) muss in der Stellung „F“ stehen.
- Der Seitenfahrschalter (Hilfsfahrschalter) muss in der Stellung „0“ stehen.
- Direkte Druckluftbremse lösen.
- Zum Einschalten der Seitenabfahreinrichtung Taste „Freigabe“ über dem Bedien-hebel kurz betätigen.
- Bedienhebel über Stellung „Ab“ („-“) in die Stellung Fahrt („I“) schalten und von der Stellung Fahrt in die Stellung Auf („+“) tasten und halten, bis die gewünschte Zug-kraft erreicht ist.
- Sifa bedienen.
- Im Bedarfsfall bei schlechten Schienenverhältnissen (schmierige Schienen) Kipp-taster „Sanden” betätigen. Die Dauer des Sandens entspricht der Betätigungsdauer des Tasters.
- Während des Sandens arbeitet die Kraftschlussregelung nicht optimal.
- Wird weniger Zugkraft benötigt, den Hilfsfahrschalter aus der Stellung „Fahrt” („I“) in die Stellung „Ab” („-“) schalten, bis die gewünschte Zugkraftreduzierung erreicht ist. Anschließend wieder in Stellung „Fahrt” („I“) schalten.
- In der Stellung „Ab“ („-“) wird der Zugkraftsollwert in 4 s von 100% auf 0% abgeregelt.
- Soll anschließend mit dem Fahrschalter weitergefahren werden, ist das ohne Zugkraftunterbrechung möglich. Es kann sofort mit dem Fahrschalter auf dem Führerpult durch Auslenken aus der „F“-Stellung in den Z-Bereich weitergefahren werden.
- Der Hilfsfahrschalter wird unwirksam mit Betätigung des
  - Führerbremsventils (Indirekte Bremse), E-Bremse oder des
  - Fahrschalters.
  - nach einer mauellen Bremsung (indirekte Bremse oder E-Bremse) kann der HiFs durch bedienen der Freigabetaste sofort wieder aktiviert werden. Vorausgesetzt der HiFs steht in „0“. Eine Quittierung mit dem Zugkraft -Fs in Stellung „0“ entfällt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.3 Automatische Fahr- und Bremssteuerung (AFB)

Die AFB ist eine Komfort-Einrichtung für längere Beharrungsfahrten (ähnlich eines Tempomaten). Mit einem sog. v_{soll}-Steller wird die gewünschte Geschwindigkeit eingestellt. Diese wird dann unabhängig vom Streckenverlauf automatisch konstant gehalten. Damit keine unbeabsichtigte Erhöhung der Sollgeschwindigkeit erfolgt, ist der v_{soll}-Steller verriegelt. Erst durch Verdrehen des Griffkopfes nach links kann er in einen höheren Geschwindigkeitsbereich verlegt werden. Die Anzeige der eingestellten Geschwindigkeit erfolgt im MFA am Geschwindigkeitsmesser als äußerer kleiner Dreieckszeiger.
Die gewünschte maximale Zugkraft wird mit dem Fahrschalter (Z-Steller) freigegeben.
Die AFB kennt keinen Auslauf (Zug rollen lassen). Um unnötiges Aufschalten von Zugkraft zu vermeiden, ist vorausschauend in die Steuerung einzugreifen (Z-Steller nach Null).

Die AFB wird an der Führertischmittelkonsole ein- und ausgeschaltet.
Entsprechend der vorgegebenen Geschwindigkeit mit dem v_{soll}-Steller oder durch die LZB regelt die AFB die Zug- und Bremskräfte.

Folgende Voraussetzungen müssen beim Einschalten erfüllt sein:

- der Richtungsschalter in „V“ oder „R“,
- beide ZSG in Ordnung und eingeschaltet,
- der Schalter für das Führerbremsventil in Stellung „Auto”
- und die Zugdaten (BRA, BRH, ZL und VMZ) sind eingegeben.

Um eine bessere Regelung der AFB zu erhalten, sollte die Zugmasse bei der Zugdateneingabe mit eingegeben werden.

Nach dem Einschalten läuft ein Prüfprogramm ab, dabei erfolgt eine dreimalige Sprachausgabe „AFB“ und die v_{soll}-Anzeige im MFA läuft kurzzeitig auf 100 km/h.
Steht der v_{soll}-Steller in „0“, wird anschließend die AFB-Haltebremse wirksam.
Die AFB-Haltebremse löst automatisch aus, wenn mit dem v_{soll}-Steller eine Geschwindigkeit vorgewählt und Zugkraft vom Fahrschalter freigegeben wird. Sie kann auch je nach (direkter oder indirekter) Anforderung mit dem Bremshebel der direkten Bremse in der Stellung „Lösen” und mit dem Führerbremsventil in der „Füllstellung” gelöst werden, vorausgesetzt, mit dem v_{soll}-Steller ist eine Geschwindigkeit vorgewählt.

Wird die AFB während der Fahrt eingeschaltet, muss vorher der v_{soll}-Steller auf die gefahrene Geschwindigkeit eingestellt werden.

Die AFB begrenzt die Beschleunigung nach Beschleunigungskurven. Die maximal wirksame Zugkraft kann jedoch zusätzlich vom Tf durch den Fahrschalter (Z-Steller) begrenzt werden.

Bestimmte Bedingungen können im AFB-Betrieb zum Pendeln der Zugkraft führen (z.B. Kesselwagen, RoLA, aber auch durch das Eingreifen des Schleuderschutzes).

Um das Pendeln zu beenden, sperrt die AFB 30 Sekunden lang jedes Erhöhen der vorhandenen Zugkraft.
Diese Aufschaltsperre kann mit dem Zugkraft- Fahrschalter in „0“ vorzeitig quittiert werden.

AFB-Bremsungen erfolgen mit konstanter Verzögerung (Reisezug 0,7 m/s^2, Güterzug 0,5 m/s^2). Die E-Bremse wird dabei vorrangig verwendet. Reicht die E-Bremskraft für diese konstante Verzögerung nicht aus, erfolgt eine entsprechende Absenkung des HL-Druckes. Deshalb ist der

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Bremsweg von der Geschwindigkeitsreduzierung abhängig. Je größer die Geschwindigkeitsdifferenz ist, desto länger wird der benötigte Bremsweg.

Eine manuelle Bremsbedienung mit dem Bremssteller (Indirekte Bremse bzw. E-Bremse) hat Vorrang vor der AFB-Bremsung. Dadurch können mit stärkeren Einbremsungen (d.h. mit größerer Verzögerung) auch kürzere Bremswege erreicht werden. Nach einer manuellen Bremsbedienung ist eine Fahrschalterquittierung durchzuführen, damit die AFB wieder Zugkraft frei gibt.

Im Stillstand wird die AFB-Haltebremse wirksam. Abhängig von BRA, BRH und ZL (Unterscheidung Reisezug – Güterzug) erfolgt dies durch die Direkte Bremse (3,8 bar) und ggf. zusätzlich durch Absenken des HL-Druckes um 0,4 bzw. 0,7 bar.

Beim Ausschalten der AFB muss ebenfalls der Fahrschalter (Z-Steller) in „0“ stehen. Ist dies nicht der Fall, schaltet die AFB erst ab, wenn der Fahrschalter nach „0“ verlegt wird. Dabei ertönt die Sprachausgabe „AFB“ (3x) und eine evtl. wirksame Haltebremse wird gelöst.
Bei Überschreitung der Sollgeschwindigkeit um mehr als 7 km/h erfolgt eine Warnmeldung.

Bedienungsablauf

- Richtungsschalter in die gewünschte Fahrtrichtung „V“ (vorwärts) bzw. „R“ (rückwärts) legen.
- Zugdaten über das Display eingeben.
- Führerbremsventil in die Stellung „Fahren“ stellen.
- Direkte Bremse anlegen.
- Federspeicherbremse lösen.
- Der HBL-Druck muss mindestens 6,0 bar betragen (sonst Traktionssperre).
- AFB einschalten, Prüflauf kontrollieren, AFB-Haltebremse wird wirksam.
- Direkte Bremse lösen, Bedienhebel nach vorne in die Raststellung legen.
- v_{soll}-Steller auf die gewünschte Geschwindigkeit einstellen.
- Den Fahrschalter (Z-Steller) aus der Stellung „0“ über die Raststellung „F“ nach vorne in den Z-Bereich bewegen, d.h. je nach gewünschter Zugkraft auslenken.
- Wenn die Zugkraft wirksam wird, löst die AFB-Haltebremse aus.
- Der Zug setzt sich in Bewegung, beschleunigt mit der am Fahrschalter freigegebenen Zugkraft auf die mit dem v_{soll}-Steller vorgegebene Geschwindigkeit und hält diese konstant.
- Um die eingestellte Geschwindigkeit auch im Gefälle beizubehalten, wird die Zugkraft abgeschaltet und übergangslos auf den Bremsbetrieb umgeschaltet. Dabei wird vorrangig die E-Bremse eingesetzt und bei Bedarf zusätzlich die Druckluftbremse des Zuges angesteuert.
- Die AFB-Überwachung (akustisch „Störung“) spricht an: wenn im Gefälle die Bremskraft der AFB nicht ausreicht, um bei einem sehr schweren Zug die eingestellte Geschwindigkeit einhalten zu können. In diesem Fall muss mit dem Führerbremsventil manuell stärker eingebremst werden.
- Die AFB kann beliebig, beim Fahren oder im Stillstand, ausgeschaltet werden. Wird sie bei aufgeschalteter Zugkraft ausgeschaltet, schaltet sie erst ab, wenn die Zugkraft abgeschaltet ist, d.h. der Fahrschalter in „0“ steht. Sprachausgabe „AFB“.

Achtung!!! Zug im Stillstand sichern, da beim Ausschalten die AFB-Haltebremse gelöst wird.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.4 Fahrt mit AFB unter LZB-Führung (alle Lokreihen außer ES64U2-V4)

Bei Einfahrt in eine LZB-Strecke erfolgt automatisch die Aufnahme in die LZB-Führung. Mit der Aufnahme werden die Führungsgrößen und der Leuchtmelder „Ü“ im MFA eingeschaltet. Ist die AFB eingeschaltet, werden die Sollwerte für Fahren und Bremsen jetzt durch das LZB-Fahrzeuggerät der AFB vorgegeben, so dass die AFB unabhängig vom Tf die Geschwindigkeit regelt. Der Tf kann aber nach wie vor die Höchstgeschwindigkeit mit dem v-Sollsteller begrenzen. Der v_{soll}-Anzeiger im MFA zeigt jetzt nicht mehr die mit dem v_{soll}-Steller eingestellte Geschwindigkeit an, sondern die zulässige LZB-Geschwindigkeit. Nur beim Drücken der Taste unterhalb des LM „G“ wird die mit dem v_{soll}-Steller eingestellte Geschwindigkeit wieder angezeigt.
Wenn nicht mit dieser eingestellten, sondern mit der von der LZB freigegebenen Geschwindigkeit weitergefahren werden soll, ist der v_{soll}-Steller jetzt auch über die LZB-Geschwindigkeit nach vorne auszulenken. Es wird immer die kleinste der vorgegebenen Geschwindigkeiten zwischen der zulässigen LZB-Geschwindigkeit und dem v_{soll}-Steller ausgewählt.

Bei Ausfahrt aus der LZB-Strecke, d.h. nach dem LZB-Ende, muss eine Quittierung mit dem v_{soll}-Steller nach „0“ und dann wieder auf die gewünschte Geschwindigkeit durchgeführt werden. Damit bestätigt der Tf, dass er selbst die Führung wieder übernimmt und die Geschwindigkeit vorgibt.
Erfolgt diese Quittierung nicht innerhalb von 3 s, geht das Triebfahrzeug in den freien Auslauf (Traktionssperre).

15.5 Befahren von Trennstellen

15.5.1 Fahrt mit 1 gehobenen Stromabnehmer

Vor der Trennstelle:

- Trennstellentaste betätigen.
- Die Zug- bzw. Bremskraft wird abgeregelt, danach (spätestens nach 10s) schaltet der Hauptschalter selbsttätig aus. Eine von der AFB angeforderte E-Bremse wird durch eine weitere HL-Absenkung kompensiert.

Nach der Trennstelle:

- Hauptschalter wieder einschalten.
- Nach dem Einschalten des Hauptschalters wird die E-Bremse wieder auf den ursprünglichen Wert aufgeregelt und die HL auf den vorhergehenden Wert aufgefüllt.
- Zugkraft aufschalten (Nullstellungszwang).

15.5.2 Fahrt mit 2 gehobenen Stromabnehmern

Wird bei Fahrt mit beiden angehobenen Stromabnehmern die Trennstellentaste betätigt, wird automatisch ein Stromabnehmer gesenkt.

Nach der Trennstelle kann mit einem neuen Befehl „Sta hoch“ dieser Stromabnehmer wieder gehoben werden. Wird der zweite Stromabnehmer nicht innerhalb von 10 Sekunden wieder gehoben erfolgt eine Erinnerungsmeldung „Trennstelle 2. Sta“.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.6 Fahren bei schlechten Schienenverhältnissen

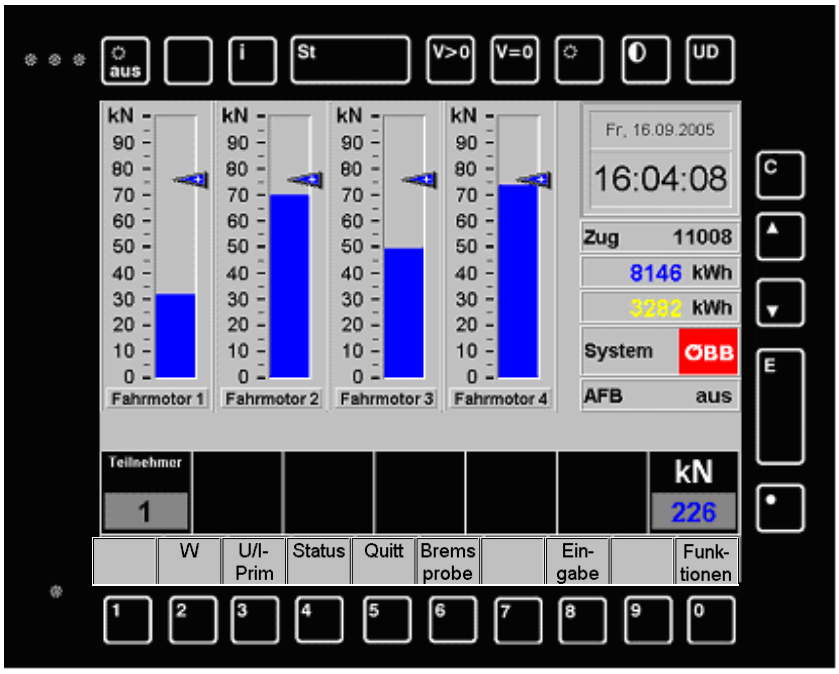


Abb. 15-1: Zug-/Bremskraft

Schleuderschutz

Schleudern heißt, dass die Räder des Tf's durchdrehen. Es wird keine oder nur minimale Zugkraft übertragen. Die Zugkraft bricht am Rad ein.
Schlupf dagegen heißt, das Rad dreht sich etwas schneller als es sich zum Abrollen drehen müsste.

- Prinzipiell kann jeder Schleuderschutz nur das Drehmoment verringern.
- Ein erhöhter Schlupf zwischen Rad und Schiene führt jedoch zu einer besseren Ausnützung des Reibwertes und damit zu einer höheren Zugkraftübertragung.
- Der Schleuderschutz der ES64U2 erreicht dies durch zwei verschiedene Regelverhalten. Diese werden jedoch nur bei einer deutlich höheren Soll-Zugkraft gegenüber der Ist-Zugkraft voll wirksam.

Bedienungshinweis:

- Sie erkennen Schleudern an den stark schwankenden Zugkraft- Balken am Display, spürbaren Vibrationen im Fußraum bzw. auch durch ein geändertes Geräusch durch die höhere Radsatzdrehzahl.
- Nehmen Sie die Soll-Zugkraft nicht zurück, wenn Sie eine hohe Zugkraft benötigen! Sonst arbeitet der Schleuderschutz nicht mehr oder nur mehr in geringerem Maße. Der Schlupf wird reduziert und die übertragbare Zugkraft sinkt.
- Beim Sanden die Sandtaste immer längere Zeit betätigen! Kurze Sandimpulse und damit ständig rasch wechselnde Schienenzustände „verwirren" den Schleuderschutz und können zu einer schlechteren Regelung führen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Funktion des Zugkraftassistenten am Beispiel:

Liegen Kraftschlußbedingungen vor, die mindestens bei einer Achse noch nicht zu Schleudervorgängen führen, kann durch die dynamische Umverteilung der einzelnen Achsdrehmomentsollwerte die Zugkraft der Lokomotive gesteigert werden.

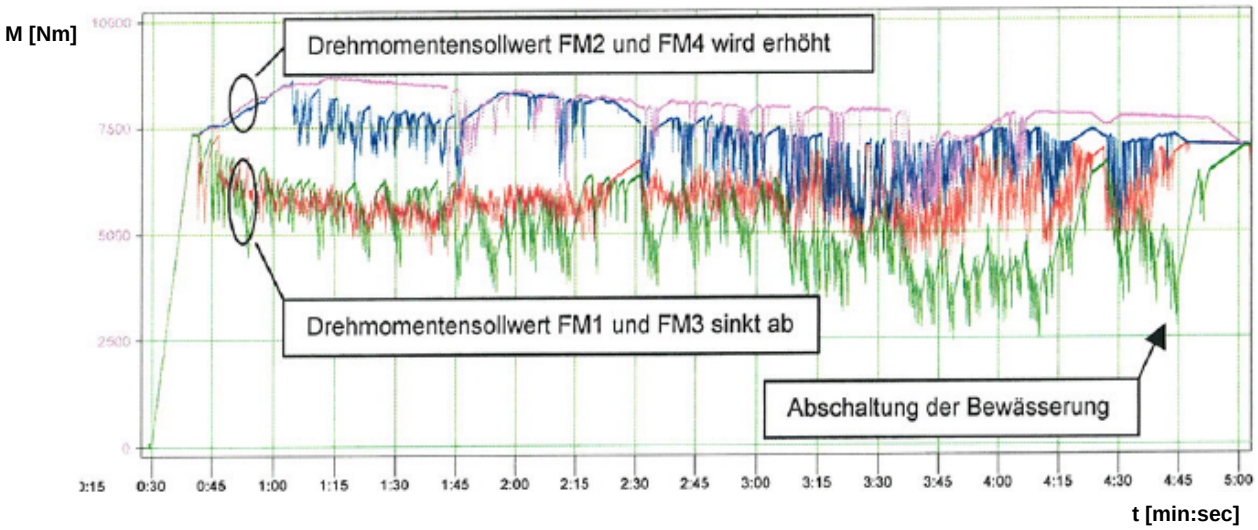


Abb. 15-2: Drehmomentverlauf der Fahrmotoren

In Abbildung 15-2 ist die Arbeitsweise des Zugkraftassistenten anhand einer Messfahrt zu sehen. Dargestellt sind die Drehmomente der 4 Fahrmotoren (FM1 – rot, FM2 – blau, FM3 – grün, FM4 –- rosa). Es handelt sich um eine Anfahrt auf bewässerten Schienen aus dem Stillstand heraus. Nach ca. 40 Sekunden kommen die vorlaufenden Radsätze (FM1 und FM3) der Drehgestelle ins Schleudern, was eine Zugkraftreduktion auf diesen Achsen zur Folge hat. Der Zugkraftassistent beginnt die „verlorene“ Zugkraft auf die noch haftenden Achsen (FM2 und FM4) umzuverteilen. Nach Abschalten der Bewässerung bei 4:45 Minuten steigt der Kraftschluss im Radschienekontakt. Die schleudernden Radsätze können die angeforderte Zugkraft wieder übertragen. Der Zugkraftassistent nimmt die Lastumverteilung zurück und belastet alle Antriebe gleichmäßig.
Die Abbildung 15-3 zeigt die aus den Einzelmomenten der Antriebe resultierende Summenzugkraft. Durch die dynamische Umverteilung kann ein gleichmäßig hohes Zugkraftniveau gehalten werden.

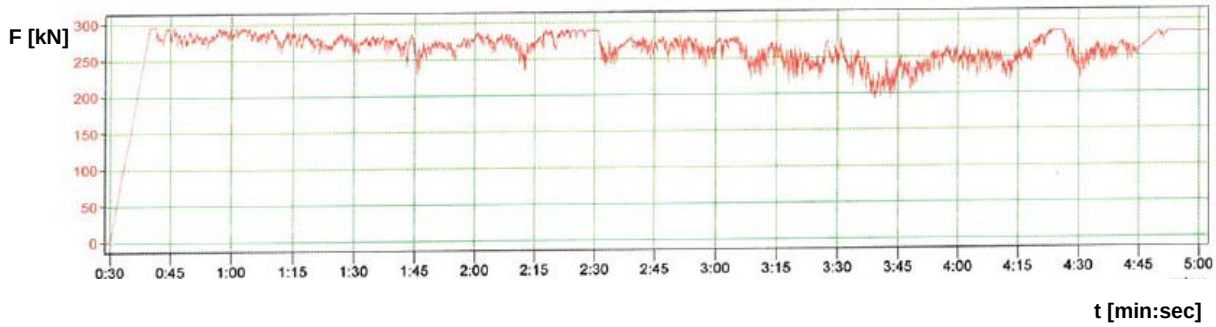


Abb. 15-3: Gesamtdrehmoment der Fahrmotoren

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel15.doc

Hinweis für den AFB - Betrieb:

Im AFB - Betrieb kann Schleudern dazu führen, dass die AFB bereits die gewünschte Beschleunigung des Zuges erkennt, und die Soll-Zugkraft entsprechend zurücknimmt.
Wenn die AFB die Soll-Zugkraft unerwünscht zurücknimmt, sollte man die AFB ausschalten.

15.7 Waschfahrt

Für die Durchfahrt durch Waschstraßen muß das neue Waschprogramm verwendet werden. Es ermöglicht die Fahrt mit ausgeschalteten Lüftern und verhindert dadurch Schäden an den Fahrmotoren durch das sonst von den Fahrmotorlüftern angesaugte Reinigungsmittel (Säure oder Lauge).

Aktivierung, Deaktivierung

- Anwahl im Grundbild des Softkeys ‚Funktionen'
- Die Aktivierung erfolgt durch die Anwahl ‚Waschfahrt' und muss mit ‚Enter' bestätigt werden. Eine neuerliche Betätigung deaktiviert das Waschprogramm wieder.
- Der Softkey zum Aktivieren wird jedoch nur angeboten wenn
- Lok steht
- Zugkraft-Fs in Stellung ‚0'
- Keine Zugdaten oder Zugdaten für Lokzug eingegeben
- Hauptschalter eingeschaltet
- Bremssteller ‚Indirekte Bremse' in Fahrtstellung
- Fahrmotortemperatur < 100 ^{0}C

EB ein	NBB ein	RoLa ein	Wasch ein	Belade ein					G

Waschfahrt

- Waschstraßenprogramm aktivieren
  - AFB schaltet sich automatisch ein (wenn AFB-Schalter ‚Aus')
  - AFB-Haltebremse setzt sich mit ca. 1 bar
- Direkte Bremse lösen
- Zugkraft-Fs in Stellung ‚F'
  - Fahrmotorlüfter und Kühlturmlüfter werden ausgeschaltet
  - Nach 100 m oder 180 sec schalten die Lüfter automatisch wieder ein
- Zugkraft-Fs in eine beliebige Zugkraft-Stellung
  - Stellung des v-Fahrschalters ohne Funktion
  - AFB-Haltebremse löst aus
  - Tfz schaltet auf und fährt mit konstanten 2 km/h durch die Waschstraße
- Durch Zugkraft-Fs von ‚Z' auf ‚0' schaltet die Lok ab und rollt leistungslos weiter
- Ein Anhalten erfolgt mit der Direkten Bremse
  - AFB-Haltebremse setzt sich mit ca. 1 bar
- Waschstraßenprogramm deaktivieren
  - AFB schaltet sich wieder aus (wenn AFB-Schalter ‚Aus')

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.8 Rollende Landstraße

Für den Fahrbetrieb „Rollende Landstraße“ gibt es einen speziell angepassten Betrieb mit reduzierter Bremskraft.
Um das RoLa-Programm zu aktivieren, muß man im Menü ‚Funktionen’ den Softkey ‚RoLa ein’ anwählen und danach mit ‚Enter’ bestätigen. Die Deaktivierung erfolgt mit den selbem Softkey.
Bei aktiviertem RoLa-Programm wird automatisch der vordere Stromabnehmer gehoben. Im Grundbild wird der aktive RoLa Betrieb im Zugnummerfeld angezeigt (Abb.15-2).
Werden bei der Zugdateneingabe Lokzugdaten eingegeben, ist der RoLa-Betrieb gesperrt.

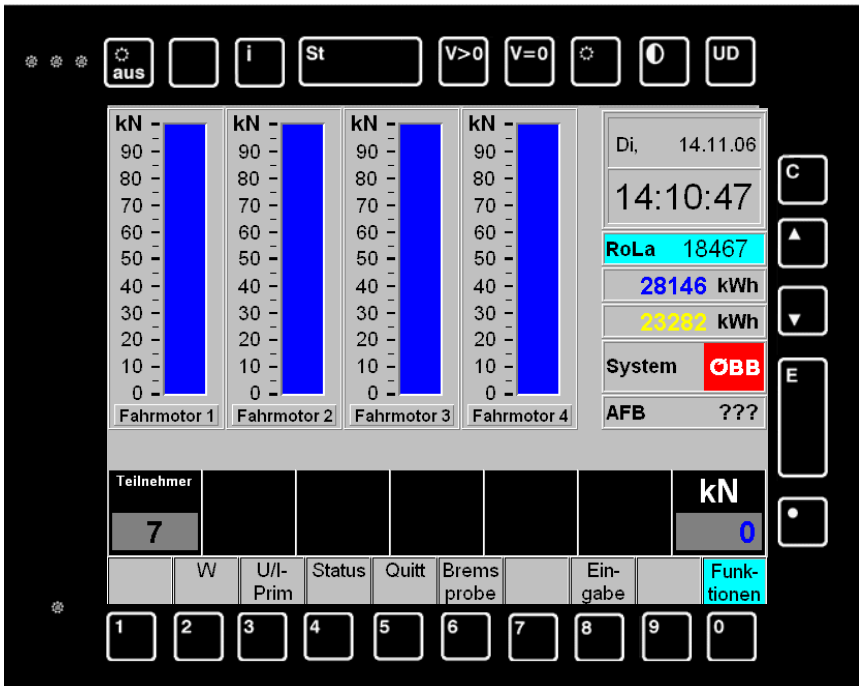


Abb. 15-4: RoLa - Betrieb

Durch Betätigen des Softkeys RoLa wird die maximale E-Bremskraft von 150 kN auf 100 kN begrenzt (Ausnahme: Schnellbremsung). Bei gekuppelten Bremsungen (Indirekte Bremse + E-Bremse) wird die E-Bremse erst nach Einsetzen einer Bremswirkung der Indirekten Bremse aufgeregelt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.9 E-Bremse Erhöhung

Hierbei handelt es sich um die Möglichkeit einer manuellen Erhöhung der E-Bremse an der Zugspitze auf 240 kN über 40 km/h. Der Einsatz der E- Bremse- Erhöhung ist betrieblich zu regeln. Über das Menü ‚Funktionen' kann die E – Bremse – Erhöhung mit dem Softkey ‚EB ein' angewählt werden und muss mit ‚Enter' bestätigt werden (Abb. 15-3). Die Deaktivierung erfolgt über demselben Softkey ‚EB aus'. Ist die Funktion „E-Bremse-Erhöhung' aktiv wird dies im Zugnummernfeld des Grundbild angezeigt (Abb. 15-4).

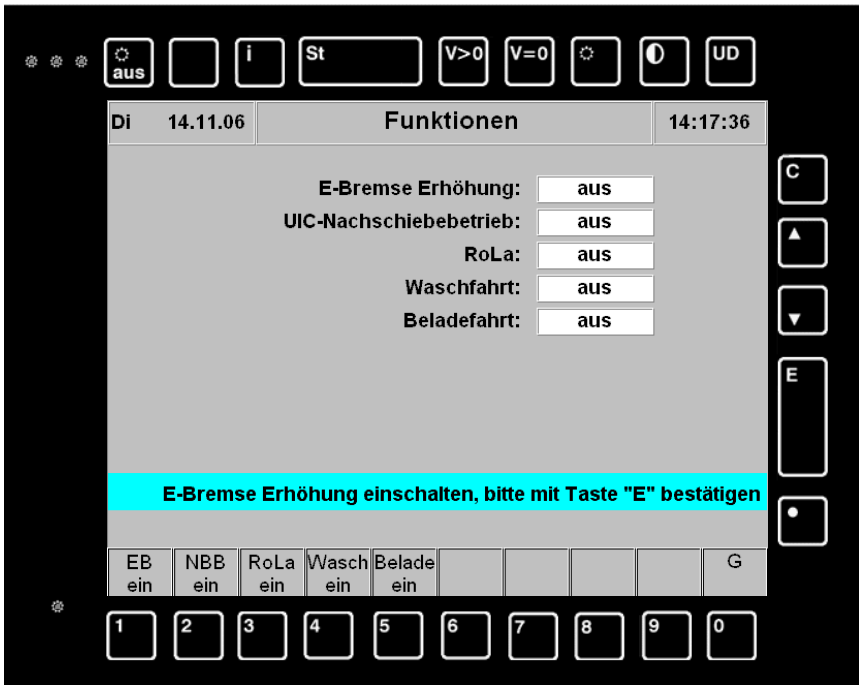


Abb. 15-5: EB- Einschalten

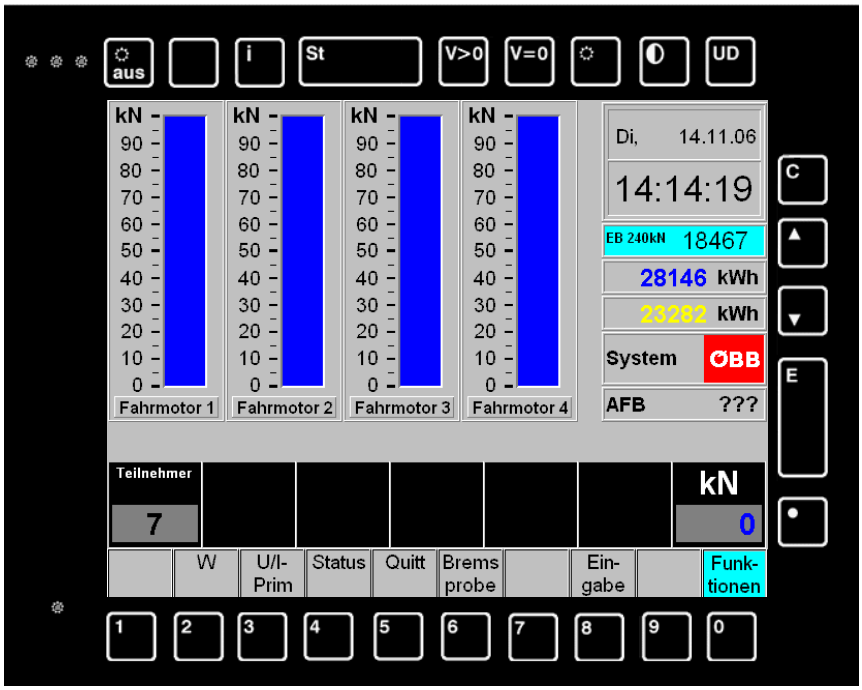


Abb. 15-6: EB- aktiv

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.10 UIC – Nachschiebebetrieb

Wird eine weitere ES64U2 im Fernsteuerverband erkannt, ermöglicht dies die Anwahl des UIC- Nachschiebebetriebs im Untermenü ‚Funktionen'.

Mit diesem Softkey ‚NBB ein' im Menü ‚Funktionen' und der Bestätigung mit ‚Enter' kann ein eigenes Programm für die Führung von personenbefördernden Zügen mit Nachschiebe-Tfz aktiviert werden. Die Deaktiverung erfolgt im Menü ‚Funktionen' über den Softkey ‚NBB aus'.

Wenn das N-Tfz dieses Programm akzeptiert (dies erfolgt nur dann, wenn dieses Tfz der letzte Zugbusteilnehmer ist und der Zugschluß auf diesem Tfz leuchtet), wird dies im Zugnummernfeld des Grundbildes angezeigt (Abb. 15-7).

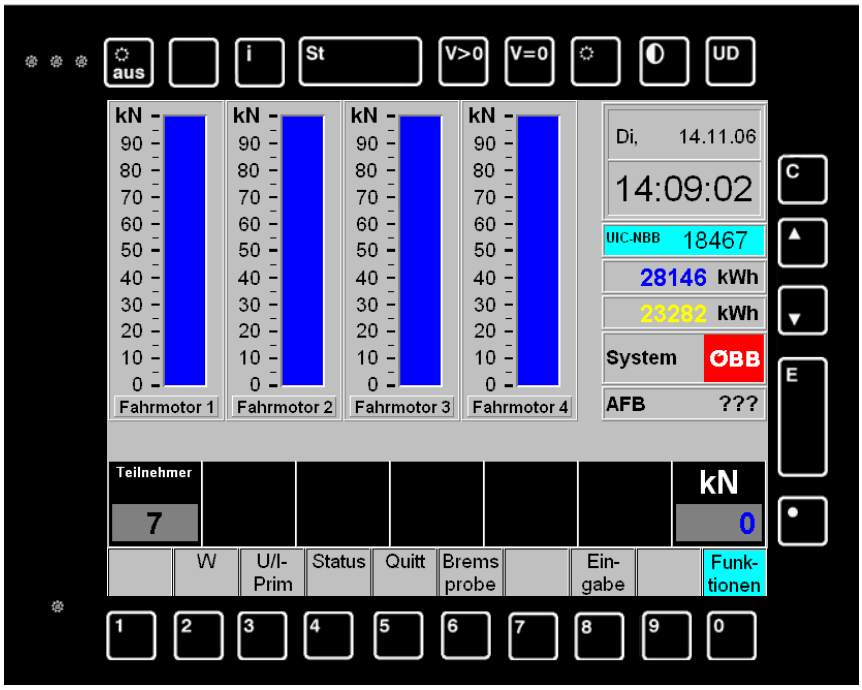


Abb. 15-7: UIC-Nachschiebetrieb - aktiv

Die Steuerung der beiden Tfz erfolgt grundsätzlich wie im Tandembetrieb.

Auswirkungen am Master

- Automatische Wahl des hinteren Stromabnehmers

Auswirkungen am Slave

- Die Zugkraft des Slaves wird bei Geschwindigkeiten bis 40 km/h automatisch auf 130 kN begrenzt.
- Sowohl bei manuellen Bremsungen mit der E-Bremse als auch bei Bremsungen durch die AFB bremst der Slave mit der E-Bremse in gleichem Ausmaß wie der Master mit.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

15.11 Beladefahrt

Speziell für das Beladen von offenen Güterwagen mit Schüttgut ist der aktive Bereich der E- Bremse bis kurz vor Stillstand erweitert. Derzeit wird diese Funktion bei der Verladung von Erz im Bahnhof Eisenerz verwendet.
Über das Grundbild gelangt man mit dem Softkey ‚Funktionen' zum Untermenü Funktionen. Mit dem Softkey ‚Belade ein' und der Bestätigung mit ‚Enter' wird die Beladefahrt aktiviert. Danach wird mit demselben Softkey ‚Beladen aus' die Deaktivierung angeboten.
Ist die Beladefahrt aktiv, so wird diese im Grundbild im Zugnummernfeld angezeigt (Abb. 15-6).

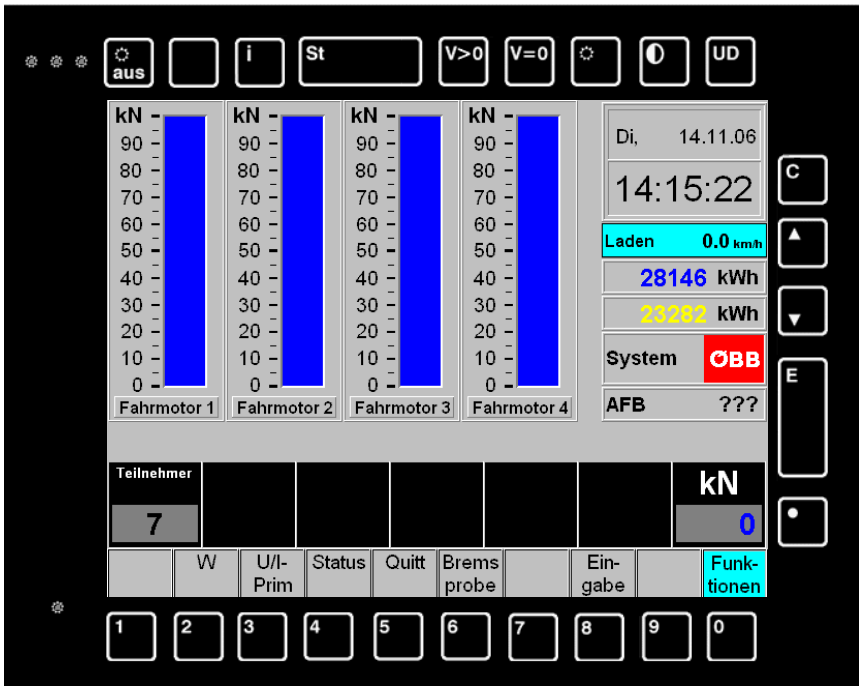


Abb. 15-8: Beladefahrt - aktiv

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16 SONDERFÄLLE IM BETRIEB

16.1 Störungsbehebung mit Display

16.1.1 Ausfall von Fahrmotoren

Zusammenwirken von Druckluft- und E-Bremse

Alle Fahrmotoren intakt:

Betriebsbremsung

Schnellbremsung

Ein Fahrmotor ausgefallen:

Betriebsbremsung

Schnellbremsung

Durch eine geänderte Regelung wird weiterhin die gleiche E-Bremskraft wie bei einem intakten Tfz erreicht.

Im Bremsgewicht kann deshalb die E-Bremse weiter angerechnet werden.

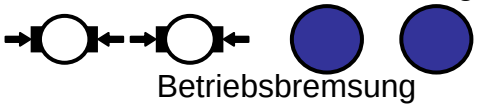
Zwei Fahrmotoren in einem DG ausgefallen (Nachbremswirkung „1“)**:**

Betriebsbremsung

Schnellbremsung

Bremsgewicht R oder P oder G.

Zwei Fahrmotoren in einem DG ausgefallen (Nachbremswirkung „0“)**:**



Betriebsbremsung

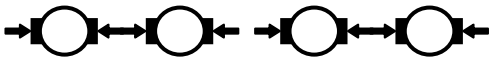
Schnellbremsung

Bremsgewicht R oder P oder G.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Ein Fahrmotor in je einem DG ausgefallen (Nachbremswirkung „1“ oder „0”)**:**

Betriebsbremsung



Schnellbremsung

Bremsgewicht R oder P oder G.

Fahrmotor intakt, E-Bremse wirksam (38 kN je FM).

Fahrmotor intakt, E-Bremse wirksam (50 kN je FM).

Fahrmotor ausgefallen, E-Bremse unwirksam.

Druckluftbremse wirksam.

Bei bestimmten Fehlerzuständen in den Antriebsanlagen wird ein Fahrmotor oder ein Drehgestell abgeschaltet. Dadurch wird auch die E-Bremse für diesen Radsatz unwirksam. Bei Ausfall von mehr als einem Fahrmotor wird in diesen Drehgestellen bei Schnellbremsungen die Druckluftbremse wirksam.

Nachdem die Triebfahrzeuge mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind, besteht keine Gefahr der thermischen Überlastung der Radreifen. Deshalb ist es nicht erforderlich, die Druckluftbremse des betroffenen Drehgestells auszuschalten.

Beachten Sie, dass bei Ausfall eines Fahrmotors die Grenzlast (GL) um 25% und bei einem Drehgestell um 50% zu verringern ist.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.1.2 Displayausfall im besetzten Führerraum

Allgemeines
Fällt das Display im besetzten Führerraum aus, ist eine Störungsanzeige nicht mehr möglich. Im Allgemeinen fällt dabei auch die Sprachausgabe aus. Es können auch keine Zugdaten mehr eingegeben werden.

Vorgehensweise
Erst versuchen, durch Aus- und Einlegen des entsprechenden LSS das Display wieder zu starten. Wenn sich kein Erfolg einstellt, ist die Sprachausgabe zu testen (AFB ein- bzw. ausschalten).

Ist die Sprachausgabe intakt:

- Weiterfahrt.
- Wird eine Störung akustisch gemeldet, ist beim nächsten geeigneten Aufenthalt die Störungsbehebung mit dem Display des anderen Führerraumes durchzuführen. Im anderen Führerraum ist das Display wie folgt einzuschalten: Punkttaste gedrückt halten und 4 mal die „1“ betätigen.

Achtung!!! Den Richtungsschalter nicht zum Einschalten des Displays am anderen Führerraum verwenden, damit die eingegebenen Zugdaten erhalten bleiben!

Ist die Sprachausgabe auch ausgefallen:

- Weiterfahrt, solange die Traktionsleistung zur Verfügung steht.
- Dabei ist besonders auf die Leuchtmelder im MFA zu achten.

Führt das Aus- und wieder Einlegen des entsprechenden LSS zu keinem Erfolg und haben sich die Zugdaten geändert, kann nur mit Ersatzzugdaten weitergefahren werden. Die Ersatzzugdaten werden wirksam, wenn der Richtungsschalter für ca. 10 s nach „Rückwärts“ verlegt wird.

16.1.3 Displayausfall auf beiden Führerständen

Allgemeines
Sind beide Displays ausgefallen, ist eine Störungsanzeige auf dem Triebfahrzeug nicht mehr möglich. Im Allgemeinen fällt dabei auch die Sprachausgabe aus. Es können auch keine Zugdaten mehr eingegeben werden.

Vorgehensweise
Erst versuchen, durch Aus- und Einlegen der LSS die beiden Displays wieder zu starten. Stellt sich kein Erfolg ein, ist die Sprachausgabe zu testen (AFB ein- bzw. ausschalten).

Ist die Sprachausgabe intakt:

- Weiterfahrt, auch wenn eine Störung akustisch gemeldet wird, solange die Traktionsleistung zur Verfügung steht.

Ist die Sprachausgabe auch ausgefallen:

- Weiterfahrt, solange die Traktionsleistung zur Verfügung steht.
- Dabei ist besonders auf die Leuchtmelder im MFA zu achten.

Die Lok ist in der Lage, sich in allen Betriebszuständen selbst zu schützen (Erwärmung etc.). Deshalb ist eine Weiterfahrt zulässig, solange die Traktionsleistung zur Verfügung steht.
Wegen des eingeschränkten Betriebes, also bei Ausfall der Sprachausgabe, sollte das Tfz jedoch am nächsten Lokwechselbahnhof getauscht werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Führt das Aus- und wieder Einlegen des entsprechenden LSS zu keinem Erfolg und haben sich die Zugdaten geändert, kann nur mit Ersatzzugdaten weitergefahren werden. Die Ersatzzugdaten werden wirksam, wenn der Richtungsschalter für ca. 10 s nach „Rückwärts“ verlegt wird.

16.2 Beförderung mit fremder Kraft

16.2.1 Schleppen bzw. Abschleppen

Beförderung der betriebsfähigen Lokomotive mit fremder Zugkraft (Schleppen).
Beförderung einer nicht funktionstüchtigen Lokomotive mit fremder Zugkraft (Abschleppen).

Allgemeines

Mit dem Ausschalten der Batterie

- legt die Direkte Bremse an (Ruhestromprinzip) und
- die beiden Bremsrechner werden abgeschaltet.

Daraus ergeben sich folgende Einschränkungen:

- die Schlauchbruchüberwachung der Federspeicherbremse ist unwirksam,
- der Gleitschutz ist nicht aktiv und
- die MV für die Bremsstellung können nicht mehr angesteuert werden und dadurch wird automatisch „P“ wirksam.

Nachdem diese Einschränkungen sowohl für das Schleppen wie auch für das Abschleppen zutreffen, sind die Bedienhandlungen für beide Beförderungen gleich.

Bedienhandlungen

Tfz abrüsten:

- Hauptschalter Aus.
- Stromabnehmer nieder.
- Richtungsschalter nach „0“.
- Sifa ausschalten.
- Batterie ausschalten.
- Kuppeln an Zuglok (Tfz gegen Abrollen sichern).

Im Maschinenraum:

- Absperrhahn „Direkte Bremse“ (Zbr.) schließen.
- Absperrhahn „Federspeicherbremse“ schließen.
- Absperrhähne „DG 1“ und „DG 2“ schließen.
- Absperrhahn „Schlepphahn“ kontrollieren, ob offen, wenn die HBL nicht gekuppelt werden kann.

Außen am Tfz:

- Alle vier Federspeicher mit dem Seilzug (2x ziehen) notlösen.

Im Maschinenraum:

- Absperrhähne „DG 1“ und „DG 2“ wieder öffnen.

Im Endführerraum:

- bei Bedarf Signalleuchtenwahlschalter auf „Notschluss“ stellen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Mit der Zuglok:

- Bremsprobe durchführen.

Achtung!!! Das Schauzeichen der Federspeicherbremse zeigt auch bei notgelöster Federspeicherbremse „**rot**“ (= angelegt) an und ist deshalb bei notgelösten Federspeicherbremsen als ungültig zu betrachten.

- Rollprobe durchführen.

Kann das Tfz nicht in der Bremsstellung „P“ im Zugverband befördert werden, so muss auch die indirekt wirkende Bremse ausgeschaltet und entlüftet werden.
Zum Ausschalten der indirekten Bremse muss der Schlaufengriff am Steuerventil und der Absperrhahn „R-Versorgung KE“ geschlossen werden.

Achtung!!! Das Tfz ist jetzt **ohne** wirksame Bremse!

16.2.2 Abstellen des Triebfahrzeuges nach dem Schleppen/ Abschleppen

Das Tfz ist mit geeigneten Mitteln gegen Entrollen zu sichern.

- Entkuppeln vom schleppenden Fahrzeug.

Die folgenden Handlungen dürfen **nur** von einem auf dem Triebfahrzeug ausgebildeten Triebfahrzeugführer ausgeführt werden:

Im Maschinenraum:

- Absperrhahn „Direkte Bremse“ (Zbr.) öffnen.
- Absperrhahn „Federspeicherbremse“ öffnen.
- Evtl. Schlaufengriff am Steuerventil und AH „R-Versorgung KE“ öffnen.

Im Endführerraum:

- bei Bedarf „Notschluss“ ausschalten.

Achtung!!! Das Schlusssignal muss unbedingt ausgeschaltet werden, um eine Tiefentladung der Batterie zu vermeiden.

Im Führerraum 1:

- Batterie einschalten.
- Richtungsschalter verlegen.
- Federspeicherbremse wirksam schalten.
- Erst Bedientaste „Lösen“ und anschließend „Anlegen“ betätigen, LM kontrollieren: Federspeicherbremse muss leuchten.
- Richtungsschalter wieder nach „0“ verlegen.
- Batterie ausschalten.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.2.3 Rangieren mit zwei gekuppelten Tfz

Rangieren bis max. 1 Stunde
Wenn mit zwei gekuppelten Triebfahrzeugen beim Rangieren Sägebewegungen durchzuführen sind, so muss das nachlaufende Triebfahrzeug nicht in Schleppfahrt umgestellt werden. Es genügt, wenn auf diesem Triebfahrzeug der ES64U2 folgende Schalthandlungen vorgenommen werden:

- Hauptschalter ausschalten.
- Stromabnehmer senken.
- Direkte Bremse (Zbr.) lösen.
- Indirekte Bremse anlegen (Vollbremsung).
- Richtungsschalter in „M" stellen.
- Führerbremsventil wieder in Fahrtstellung legen.
- Sifa ausschalten.
- Batterie bleibt eingeschaltet.
- Zum anderen Triebfahrzeug wechseln.

16.3 Federspeicherbremse von Hand lösen

16.3.1 Federspeicherbremse mit dem Magnetimpulsventil lösen

Triebfahrzeug mit Direkter oder Indirekter Bremse sichern.

Bei fehlender Batteriespannung kann die Federspeicherbremse an der Bremstafel manuell mit dem Magnetimpulsventil „Federspeicherbremse" gelöst werden (linken roten Knopf „Federsp.Br. lösen" drücken).
Der 40 l Vorratsluftbehälter reicht aus, um die Federspeicherbremse auch ohne Luftversorgung aus dem Hauptluftbehälter noch 4 x anlegen und lösen zu können.

16.3.2 Federspeicherbremse von Hand lösen (Notlösen)

Bei Störungen an der Federspeicherbremse, z.B. Schlauchbruch, muss diese abgesperrt und von Hand gelöst werden.

Die Notlöseeinrichtung darf erst bei vollständig entlüfteten Federspeicher- **und** Druckluftzylindern betätigt werden!

Achtung!!! Nach dem Notlösen ist die Lokomotive ungebremst. Sie muss daher gegen Entrollen gesichert werden, entweder durch den angekuppelten und eingebremsten Zug oder durch Unterlegen von Radvorlegern oder Hemmschuhen. Ist dies nicht möglich, muss das Notlösen drehgestellweise vorgenommen werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Bedienhandlungen

- Absperrhahn „Federspeicherbremse“ auf der Bremstafel schließen (Knebel senkrecht).
- Wenn Lok gesichert Absperrhähne DG 1 und DG 2 schließen.
- alle 4 Federspeicher-Bremszylinder notlösen (2-maliges Ziehen am Seilzug).
- Absperrhähne DG 1 und DG 2 wieder öffnen.
- Der Lösezustand der notgelösten Federspeicherbremse ist mittels Rollprobe zu überprüfen.
- Nach dem Notlösen zeigt das Schauzeichen Federspeicher weiterhin „angelegt“ an (Schauzeichen bleiben rot). Sie sind deshalb bei notgelöster Federspeicherbremse als ungültig zu betrachten.
- Achten Sie darauf, dass Sie die Lok beim Abstellen mit geeigneten Mitteln sichern!

Funktionsbereitschaft der Federspeicherbremse wieder herstellen.
Voraussetzung: Batterie ist eingeschaltet.

- Absperrhahn Federspeicherbremse auf der Bremstafel öffnen.
- Auf der Führerraum Rückwand Drucktaster Federspeicherbremse „lösen**“** und anschließend „anlegen**“** betätigen.
- Die Schauzeichen zeigen wieder den eingesteuerten Zustand an.

16.4 Zwangsbremsungen

Bei einer Zwangsbremsung wird die Hauptluftleitung ohne Betätigung des Führerbremsventils entlüftet.

Sie kann ausgelöst werden durch:

- die Sicherheitsfahrschaltung (Sifa),
- induktive Zugbeeinflussung (PZB),
- Linienzugbeeinflussung (LZB),
- Zugtrennung oder eine schadhafte Hauptluftleitung.
- Ungarische Zugbeeinflussung (EVM120)

Ferner werden bei folgenden Störungen Zwangsbremsungen eingeleitet:

Angelegte Federspeicherbremse bei v > 10 km/h:

- Liegt aus irgendeinem Grund die Federspeicherbremse bei einer Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h an, wird eine Zwangsbremse ausgelöst. Diese löst sich selbsttätig, wenn die Geschwindigkeit unter 10 km/h sinkt.

Abgesperrte Direkte Bremse:

- Wird bei einer abgesperrten „Direkten Bremse“ der Bedienhebel der direkten Bremse nach Bremsen verlegt, erfolgt eine Zwangsbremsung.

„Feste“ Bremse auf einem geführten Triebfahrzeug:

- Wird auf einem geführten Triebfahrzeug eine feste Bremse erfasst, erfolgt eine Zwangsbremsung.
- Auf dem führenden Triebfahrzeug führt eine feste Bremse zu einer Traktionssperre, die jeweils für 2 min. mit dem Fahrschalter quittiert werden kann.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Ausfall der Batteriespannung (Bordnetz 110 V):

- Bei Ausfall der Batteriespannung wird das Sifa-Magnetventil geöffnet. Dieses entlüftet über einen großen Querschnitt die Hauptluftleitung.

Druckluftbremse dauernd wirksam

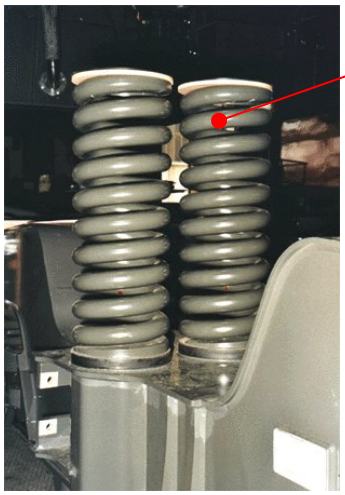
- Wird während der Fahrt durch eine Störungsmeldung der dauernde Einsatz der Druckluftbremse gemeldet, muss die Bremse innerhalb von 60 – 90 s gelöst bzw. quittiert werden, sonst erfolgt eine Zwangsbremsung.

Störmeldung:

- „Kompensationsbremse“	→	Direkte Bremse auf „0“ und wieder in „VLÖ“
- „Direkte Bremse nicht in VLÖ“	→	Direkte Bremse in „VLÖ“
- „Feste Indirekte Bremse“	→	Angleichen, Lösetaste betätigen

16.5 Mechanische Schäden

16.5.1 Sekundärfederung

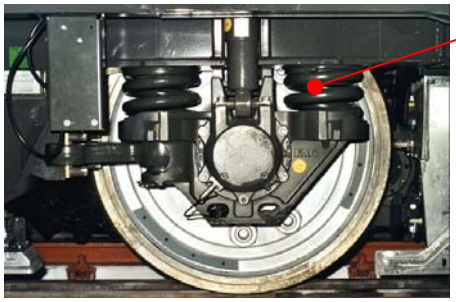


Eine oder beide Flexicoilfedern gebrochen:
v_{max} = 30 km/h.

Fahrt nur bis zum nächsten Bf.

Abb. 16- 1: Sekundärfederung am Drehgestell

16.5.2 Primärfederung



Eine Schraubenfeder gebrochen:
v_{max} = 50 km/h.

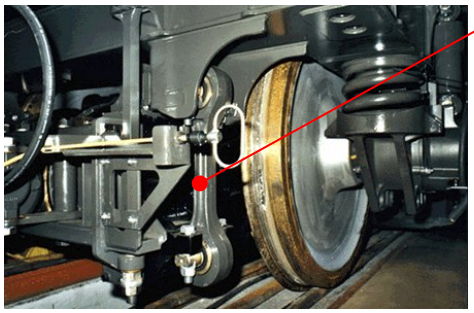
Beide Schraubenfedern gebrochen:
v_{max} = 10 km/h.

Fahrt nur bis zum nächsten Bf.

Abb. 16- 2: Radsatz mit Primärfederung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.5.3 Pendelaufhängung



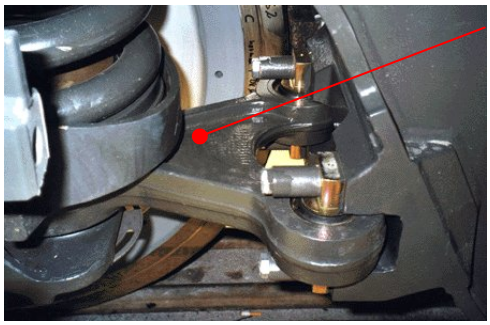
Pendel oder Befestigungsschrauben gebrochen:
v_{max} = 30 km/h.

Betreffendes DG mit dem DG-Störschalter im Maschinenraum ausschalten.

Absperrhahn für die Druckluftbremse des betreffenden DG schließen.

Abb. 16- 3: Pendelaufhängung

16.5.4 Achslenker



Achslenker (Radsatzführungslenker) oder Befestigungsschrauben gebrochen:
v_{max} = 10 km/h

Betreffenden Fahrmotor ausschalten: der MSS des dazugehörigen Fahrmotorlüfters muss abgeschaltet werden.

Absperrhahn für die Druckluftbremse des betreffenden DG schließen.

Sicherstellen, dass der fehlerhafte Radsatzführungs-lenker und seine Komponente nicht runterfallen können.

Prüfen, dass der am betroffenen Radsatz gegenüber-liegende Radsatzführungslenker noch intakt ist. Es ist mindestens ein intakter Radsatzführungslenker pro Radsatz für eine Weiterfahrt notwendig!

Abb. 16- 4: Achslenker

16.5.5 Stoßdämpfer

Stoßdämpfer schadhaft:
Keine Einschränkung, aber in den nächsten Tagen Austausch.

16.5.6 Radsatzlager

Heißlaufen eines Lagers:
v_{max} = 30 km/h.

Nur bis in den nächsten Bf.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.6 Erden

Für Arbeiten am Dach oder vor dem Tausch von Sicherungen im Hilfsbetriebegerüst muss das Triebfahrzeug geerdet werden.

Erdungsschalter

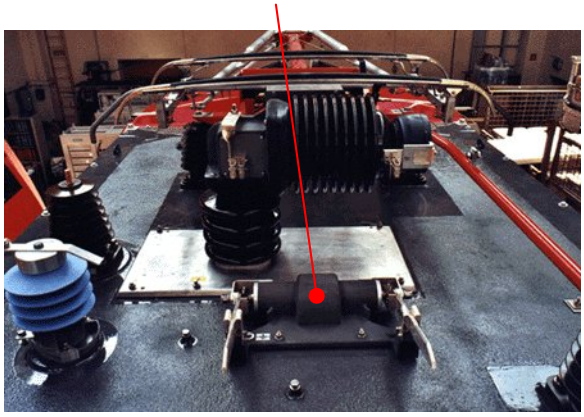


Abb. 16- 5: Dach (Erdungsschalter offen)

Erdungsschlüssel (vom SA-Absperrventil)

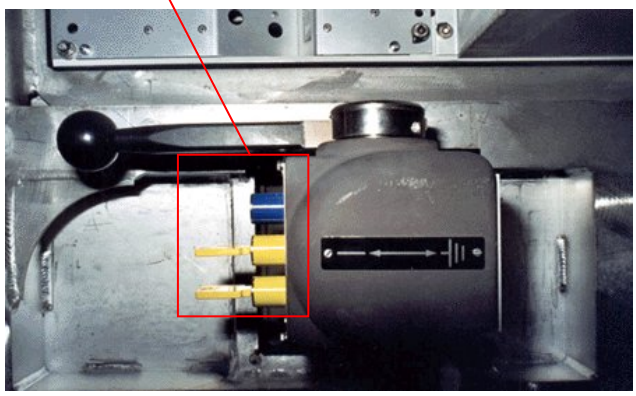


Abb. 16- 6: Erdungsschalter im MR in der Stellung „Betrieb“

- Triebfahrzeug gegen unbeabsichtigtes Bewegen sichern.
- Triebfahrzeug abrüsten (Hauptschalter aus, Stromabnehmer senken).
- Augenscheinlich überzeugen, dass die Stromabnehmer gesenkt sind.
- Absperrhahn Stromabnehmer (Schlüsselschalter) schließen und den Schlüssel (blau) abziehen.
- Am Erdungsschalter den Schlüssel einstecken und aufsperren.
- Den Bedienhebel über die Rastierung in die geerdete Stellung verlegen.
- Einen gelben Erdungsschlüssel abziehen.

Erdungsschalter geerdet

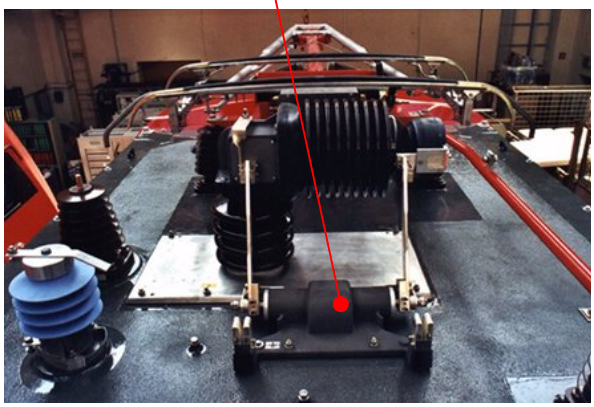


Abb. 16- 7: Dach (Erdungsschalter eingelegt)

Erdungsschlüssel (vom SA-Absperrventil)

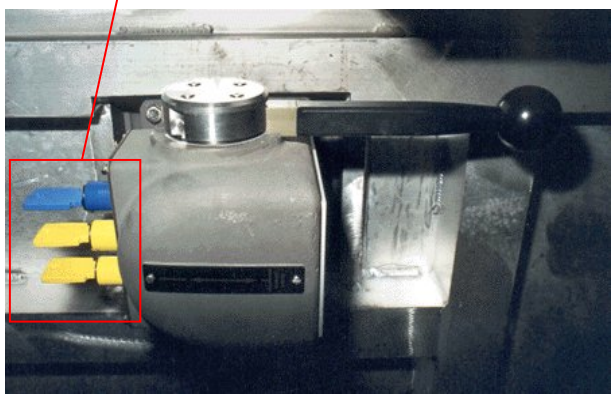


Abb. 16- 8: Erdungsschalter im MR in der Stellung „geerdet“

Das Enterden erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.7 Verhalten im Brandfall

Wird ein Brand bemerkt, so sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Ruhe und Besonnenheit bewahren.
- Rettung der Menschen hat Vorrang vor allen anderen Aufgaben.
- Über den Zugfunk einen Notruf absetzen. Gleichzeitig an geeigneter und zugänglicher Stelle anhalten.
- Den Zug sichern.
- Das Zugpersonal informieren.
- Zugsammelschiene ausschalten.
- Hauptschalter ausschalten.
- Stromabnehmer senken.
- Türen und Fenster möglichst geschlossen halten.
- Vorsicht beim Öffnen der Türen: Stichflamme möglich!
- Mindestabstände zu spannungsführenden Teilen beachten (auch nach Abschalten des Hauptschalters).
- Es ist zu versuchen, mit den in den Führerräumen befindlichen Handfeuerlöschern die Brandbekämpfung vorzunehmen.
- Den gelöschten Brandherd unter Kontrolle halten.
- Nach der Brandbekämpfung den Brandort gründlich belüften, damit die entstandenen Gase entweichen können.
- Die benutzten Handfeuerlöscher nicht wieder in die Halter einzuhängen. Sie sind durch neue zu ersetzen.

Hinweis für die Feuerwehr

Als Löschmittel nur Kohlendioxid oder Wasser ohne Schaum verwenden!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

16.8 Winterbetrieb

Maßnahmen bei Frost und Schnee

16.8.1 Aufgerüstetes Abstellen

Die Heizungen in den Sandbehältern und der Lufttrocknung werden automatisch bei Temperaturen unter 7 °C durch die Leittechnik zugeschaltet.

Folgende Bedienhandlungen sind durchzuführen:

- Federspeicherbremse anlegen.
- Hauptschalter ausschalten.
- Stromabnehmer senken.
- Richtungsschalter in Stellung „0."
- Sifa ausschalten.
- LZB ausschalten, mit LSS „LZB/PZB" am HBG.
- Richtungsschalter in Stellung „V."
- Stromabnehmer heben.
- Hauptschalter einschalten.
- Eingelaufene Störmeldungen, wegen ausgeschalteter „Sifa" und ausgelegtem LSS „LZB/PZB" am Display quittieren, d.h. mit Sternchen versehen.
- Führerbremsventil in Stellung „F."
- Direkte Bremse in Lösestellung.
- die Klimaanlagen in beiden Führerräumen einschalten. Wahlschalter Klima/Lüften" in Stellung „auto" und Wahlschalter Temperatursollwert in Stellung „18 °C senkrechte Stellung."
- Maschinenraumtüren öffnen.

Aufgerüstet abgestellte Triebfahrzeuge alle 2 Std. überwachen, dabei:

- die Stromabnehmer senken und wieder heben,
- die Batterieladung kontrollieren,
- Störmeldungen sind ggf. abzuarbeiten.
- örtliche Richtlinien beachten!

Achtung: Die 100 Hz Überwachung ist nicht wirksam!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

17 MEHRFACHTRAKTION

Die Tfz sind mit einer UIC-Fernsteuerung über 18-poliges UIC-Kabel ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt durch die ZSG. Die führende Lokomotive wird „Master“ oder „Lok 1“ genannt, die geführte Lokomotive „Slave“ oder „Lok 2.“

17.1 Arbeiten für das Zusammenstellen und Aufrüsten von zwei Lokomotiven

Führen Sie an den beiden Lokomotiven die Vorbereitungsarbeiten V1 durch.

Kuppeln

- Mechanische und pneumatische Verbindung herstellen
- Beide UIC-Kabel parallel verbinden

Inbetriebnahme Slave (gesteuertes Tfz)

Das Tfz ist bei ordnungsgemäßer Außerbetriebnahme fernsteuerbereit abgestellt. Solange der Batteriekreis ‚D‘ eingeschaltet ist, wird das Tfz vom Master-Tfz bzw. Steuerwagen aus in Betrieb genommen.

- Muss am Slave der vordere Stromabnehmer gehoben werden, ist der Stromabnehmer-Wahlschalter auf der Schaltertafel 1 entsprechend einzustellen
- Einsichtnahme in das Reparaturauftragsbuch
- Richtungsschalter auf Stellung „0“ stellen

Inbetriebnahme Master (steuerndes Tfz)

Zusätzliche Informationen zur Inbetriebnahme im Einzelbetrieb:

- Stromabnehmer-Wahlschalter auf ‚Auto‘ (dadurch wird am Master-Tfz automatisch der vordere Stromabnehmer gehoben)
- Richtungsschalter ‚M‘ oder ‚V‘
  Erfolgt keine Zugbustaufe, ist am Slave-Tfz der fernsteuerbereite Zustand zu kontrollieren
  - Mindestens 1 Batteriekreis (‚D‘) muss eingeschaltet sein
  - Fernsteuerstörschalter auf der Schaltertafel 3 muss auf ‚1‘ stehen
  - Beide UIC-Kabel kontrollieren
- Signalleuchtenwahlschalter aus- und wieder einschalten
- Das gewählte Spitzensignal für ‚hinten‘ wird über den Zugbus übertragen und am Slave geschaltet (ausgenommen Tfz Rh 1142)
- Stromabnehmer ‚Hoch‘
- Hauptschalter ‚Ein‘

Fahr- und Bremsbetrieb

Im Fahr- und Bremsbetrieb ist die gleiche Vorgangsweise wie bei Einzelbetrieb anzuwenden.

- Am Zugkraftanzeigeinstrument im MFA werden die Zug- und Bremskräfte des eigenen Tfz angezeigt
- Am Bildschirm wird die Summe der Zug- und Bremskräfte im Fernsteuerverband angezeigt
- Alle Tfz geben die gleiche Zug- und Bremskraft ab. Die Bremskraft wird jedoch auf eine Summe von 150 kN, bei Geschwindigkeiten bis 40 km/h auf 100 kN begrenzt

Achtung!!! Die maximal zulässige Zugkraft im Zugverband beachten !!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

17.2 Führerstandswechsel

Tfz wird zu Slave

- Federspeicherbremse anlegen
- Richtungsschalter ‚0'
- Wenn erforderlich Stromabnehmer-Wahlschalter einstellen (DV M22)
- Absperrhahn ‚SIFA' schließen
- Absperrhahn ‚Direkte Bremse' (ZuBas) schließen

Tfz wird zu Master

- Absperrhahn ‚Direkte Bremse' (ZuBas) öffnen
- Absperrhahn ‚SIFA' öffnen
- Stromabnehmer-Wahlschalter auf ‚Auto'
- Richtungsschalter ‚M' oder ‚V'
- Zugbustaufe
- Kontrolle des erfolgreichen Zugbusaufbaues
- ‚Direkte Bremse' anlegen
- Signalleuchten-Wahlschalter aus- und wieder einschalten
- Federspeicherbremse lösen

17.3 Außerbetriebnahme

Gleiche Vorgangsweise wie bei Einzelbetrieb. Am Slave sind keine Bedienungshandlungen erforderlich. Vor dem Entkuppeln der Tfz ist auf die Bremsschauzeichen zu achten (Federspeicher-bremse)!

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

18 WENDEZUG BETRIEB

18.1 Wendezug aufrüsten

Wendezugbetrieb mit Lok ES64U2 und einem Steuerwagen.

Auf der Lok haben Sie bereits eine V1 durchgeführt. Der Stromabnehmer- Wahlschalter steht in Stellung „Automatik“ und die Lok wurde ordnungsgemäß an den Wagenzug gekuppelt.

Tätigkeiten auf der Lok

Im Maschinenraum:

- Schalten Sie den Drehschalter ZDS/ZWS/ZMS in Stellung „ZWS“.

Im Endführerraum:

- Führen Sie die erforderliche Bremsprobe durch
- Schalten Sie das Schlusssignal ein
- Schalten Sie den Wahlschalter „Türfreigabe“ in Stellung „Links + Rechts“
- Schalten Sie bei Bedarf das Zuglicht ein
- Führen Sie mit dem Führerbremsventil eine Vollbremsung aus
- Legen Sie den Richtungsschalter in „0“
- Legen Sie das Führerbremsventil in Fahrtstellung
- Lösen Sie die Federspeicherbremse
- Schalten Sie den Zugfunk aus
- Schließen Sie alle Fenster und die Außentüren ab
- Überprüfen Sie das Schlusssignal der Lok

Gang von der Lok zum Steuerwagen
Überzeugen Sie sich von der ordnungsgemäßen Verbindung der IS-Leitung.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

18.2 Display im Fernsteuerbetrieb

Werden bei der Zugbustaufe mehrere Tfz erkannt, schaltet die Darstellung des Displays auf die Bilder für Mehrfachtraktion um.

Mit dem Hardkey ‚Punkttaste' kann die Umschaltung zwischen ‚Darstellung für Einzeltraktion' und ‚Darstellung für Mehrfachtraktion' jederzeit auch händisch erfolgen.

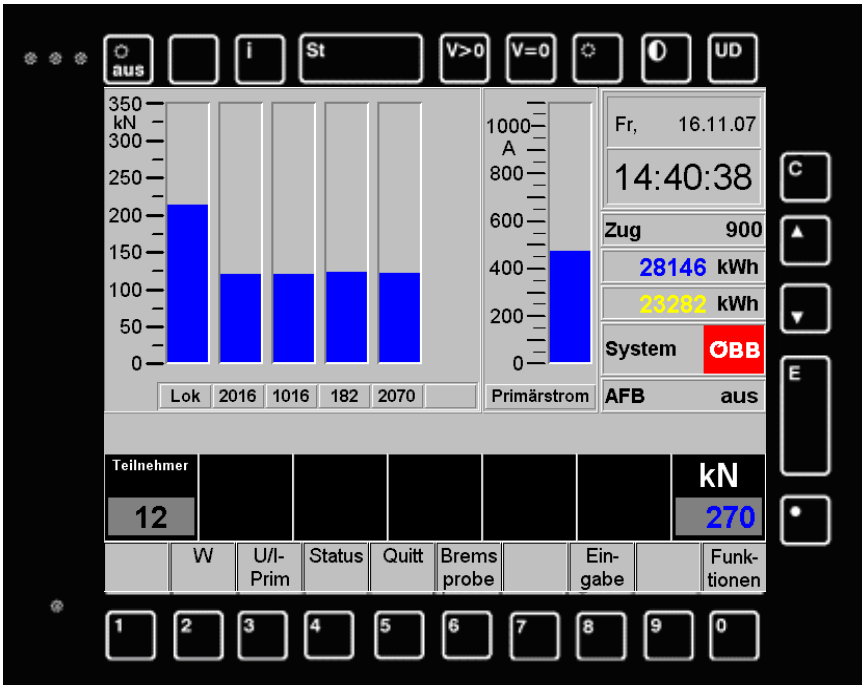


Abb. 18-1: Grundbild für Mehrfachtraktion

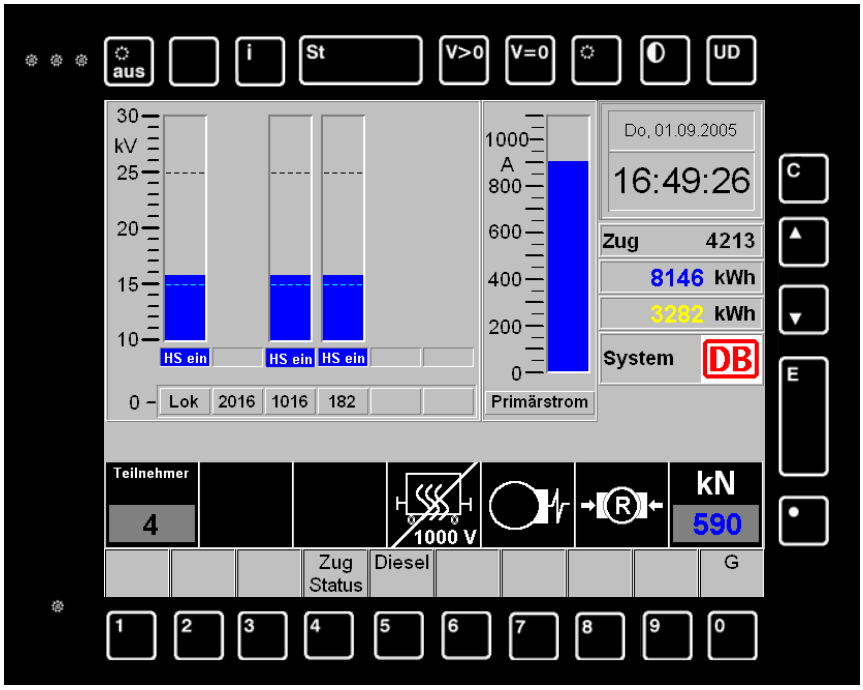


Abb. 18-2: Bild U/I-Prim für Mehrfachtraktion

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

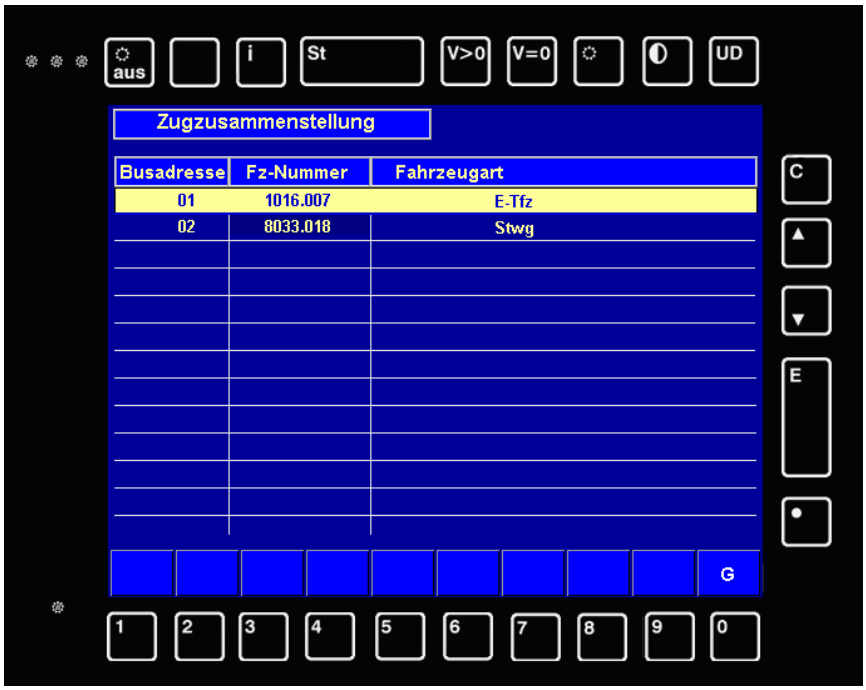


Abb. 18-3: Anzeige der Zugbusteilnehmer

Werden bei der Zugbustaufe nicht alle Teilnehmer erkannt (Anzahl der gemeldeten Teilnehmer im Symbol 1), kann über den Softkey ‚Zug' eine Aufstellung der Zugbusteilnehmer aufgerufen werden.

18.3 E - Bremskraft im Wendezugbetrieb

Bei Fahrt vom Steuerwagen aus wird bei dem Tfz am Zugschluß eine maximale E – Bremskraft von 200 kN freigegeben.

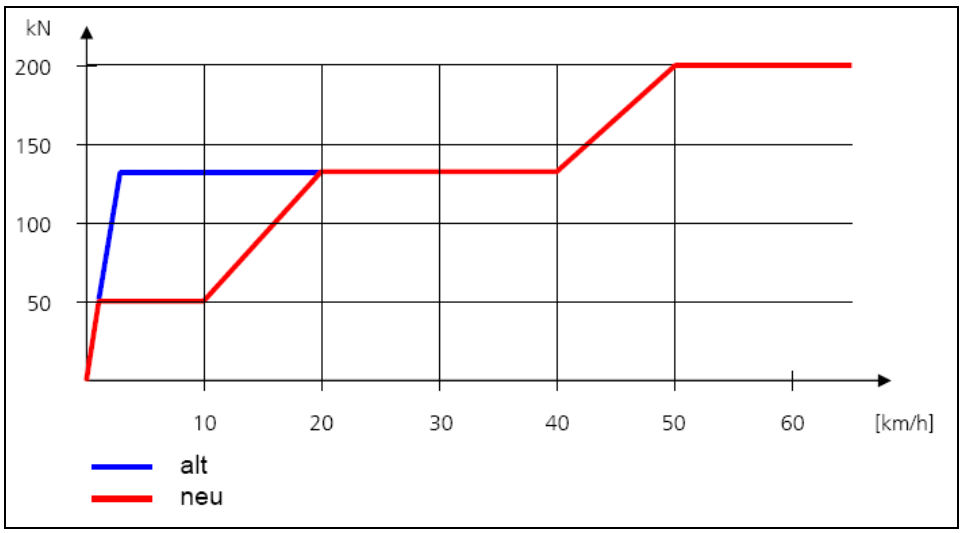


Abb. 18-4: Z/v- Diagramm für Wendezugbetrieb

18.4 Zentrale Bremseprobe

Im Fernsteuerbetrieb gibt es die Möglichkeit den Zustand der Bremsen aller Fahrzeugteilnehmer anzeigen zu lassen. Im Kapitel 19.3.20 wird die Zentrale Bremsprobe beschrieben.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19 DISPLAY-BESCHREIBUNG

Jeder Führerraum ist im rechten Bereich des Führerpultes mit einem Farb-Display ausgerüstet. Es liefert dem Tf Informationen und Handlungshinweise bezüglich der:

- Betriebszustände,
- Diagnose,
- Störungen und
- Sonderfunktionen

der Lok bzw. des gesamten Zugverbandes.
Außerdem können vom Tf am Display alphanumerische Eingaben und Schalthandlungen vorgenommen werden, die über dem MV-Bus an das ZSG weitergeleitet und dort verarbeitet werden. Ferner besitzt das Display eine Soundkarte zur Sprachausgabe.

19.1 Bedienelemente

Das Display wird über die in der Frontplatte integrierten Tasten bedient. Sie sind zum besseren Erkennen hinterleuchtet. Die Tasten der oberen Tastenreihe haben immer dieselbe Wirkung bei ihrer Betätigung. Sie sind sog. Funktionstasten und werden auch als Hardkeys bezeichnet.

Die rechten Tasten und vor allem die untere Tastenreihe mit den Ziffern 1 bis 9 bzw. 0 haben je nach aufgerufenem Bild eine andere Wirkung. Die momentane Wirkung der Taste wird auf dem Display über bzw. links von der Taste dargestellt. Sollen z.B. Ziffern eingegeben werden, dann stehen im Display nochmals die Zahlen der jeweiligen Taste. In anderen Fällen können weitere Bilder oder Eingabemasken aufgerufen und auch Schalthandlungen ausgeführt werden. Diese Tasten, denen über die Programmsteuerung des Display verschiedene Funktionen zugeordnet werden, werden als Softkeys bezeichnet.

19.2 Frontplatte

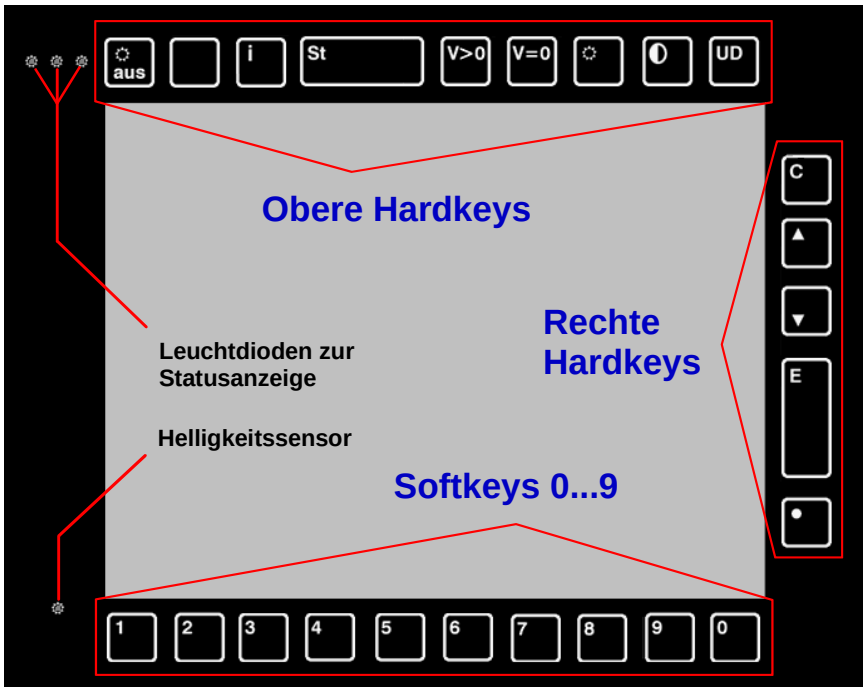


Abb. 19-1: Frontplatte

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.2.1 Funktion der Bedienungstasten in der Frontplatte

Mit dieser Taste kann die Hinterleuchtung des Displays aus- bzw eingeschaltet werden. Durch die Betätigung einer beliebigen anderen Taste kann sie ebenfalls wieder eingeschaltet werden. Beim Einlaufen einer Störmeldung schaltet sie selbsttätig wieder ein.
Die Sprachausgabe bleibt auch im abgeschalteten Zustand aktiv.

Diese Taste ist zur Zeit nicht belegt.

Mit dieser Taste werden zusätzlichen Informationen abgerufen:

Während der Zugdateneingabe	∏ Anzeige der Zugdateneinstelltabellen
Während der Anzeige einer Störmeldung	∏ zusätzliche Informationen zur ausgewählten Störung

Mit dieser etwas breiteren Taste wird die Liste der für den Betrieb relevanten Störungen aufgerufen. Die Reihung der Störungen in dieser Liste entspricht dem zeitlichen Eingang der Störmeldung. Die jüngste Störung ist auf der Liste immer oben dargestellt. Ohne besonderes Zutun ist immer die oberste und damit die jüngste Störung gekennzeichnet.

Mit dieser Taste werden Abhilfemaßnahmen angezeigt, die bereits während der Fahrt für die gekennzeichnete Störung durchgeführt werden sollen. Der Text erscheint während der Fahrt in einer größeren Schrift als im Stillstand.

Mit dieser Taste werden Abhilfemaßnahmen angezeigt, die im Stillstand für die angewählte Störung abgearbeitet werden müssen. Die Bilder mit den Abhilfetexten bleiben aber solange stehen, bis mit einer anderen Funktionstaste ein neues Bild angefordert wird, auch wenn die Störungsbeseitigung erfolgreich war.

Mit dieser Taste wird eine Skala zum Einstellen der Bildhelligkeit eingeblendet. Sie kann mit Hilfe der Softkeytasten „+“ und „–“ stufenlos geregelt werden. Auch hier kann die automatische Helligkeitsregelung aus- oder eingeschaltet werden.

Mit dieser Taste kann zwischen der Anzeige als Tagbild oder Nachtbild gewechselt werden. Die Farbpalette wird von Tag auf Nacht umgeschaltet (invers).

Mit Betätigen dieser Taste und gleich anschließender Betätigung der „St-Taste“ wird im Diagnosespeicher die Kennzeichnung für Wartungstätigkeiten am Tfz an- bzw. abgeschaltet. Es erscheint oder erlischt das Meldefeld „Wartung“ im Display unter der Uhrzeitanzeige.

Mit dieser Taste wird in der Display-Bildhierarchie immer um ein Bild zurückgeschaltet, sofern sie nicht als Softkey geschaltet ist.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Mit diesen beiden „Blätter-Tasten“ oder „Pfeil-Tasten“, auch „Cursor-Tasten“ genannt, können Einstellwerte verändert und Markierungen in Störlisten vorgenommen und in Tabellen gescrollt werden, sofern sie nicht als Softkey geschaltet sind. Die Dreieckspitze kennzeichnet die Wirkungsrichtung (Spitze oben = größer, vorwärts, heller, nach oben).

Mit dieser Taste werden Eingaben abgeschlossen bzw. Bedienhandlungen bestätigt (quittiert).

Mit dieser Taste kann die Displayanzeige manuell zwischen Einfachtraktion und der Darstellung für Fernsteuerung umgeschaltet werden.

... Bei den Zifferntasten ist die momentan wirksame Tastenfunktion als Softkey über der jeweiligen Ziffer am Display eingeblendet.

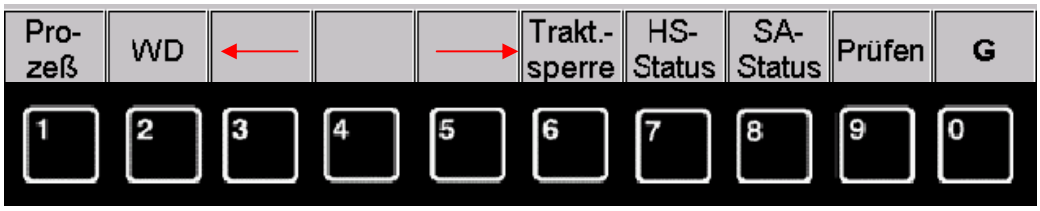


Abb. 19-2: Beispiel einer Softkeybelegung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3 Display-Bilder

19.3.1 Grundbilder

Nach dem Einschalten der Stromversorgung und Verlegen des Richtungsschalters wird das Display vom ZSG aktiv geschaltet. Es erscheint das Grundbild.
Vom Grundbild aus verzweigen sich sämtliche in der Maskenhierarchie eingebetteten Bildschirmmasken. Das Grundbild ist deshalb aus jeder Ebene der Maskenhierarchie mit nur einer einzelnen Taste, dem Softkey „G“ (gewöhnlich auf der Tastenposition „0“), zu erreichen.
In der Zug-/ Bremskraftanzeige wird die Zug- bzw. die E-Bremskraft für jeden Fahrmotor einzeln mit Hilfe eines Balkendiagramms (Bargraphen) angezeigt. Dabei wird sowohl der Sollwert als Pfeil an der rechten Außenseite als auch der Istwert als Balkenfüllung dargestellt. Bei der Darstellung werden für die Zugkraft die Farbe blau und für die Bremskraft die Farbe gelb verwendet.
Ferner werden im Grundbild in der rechten oberen Ecke das Datum, die Uhrzeit und die Zugnummer eingeblendet. Darunter werden die von der Fahrleitung aufgenommenen bzw. in die Fahrleitung zurückgespeisten kW/h farblich wie die Zug- und E-Bremskräfte angezeigt. Mit der Eingabe einer neuen Zugnummer werden diese Zähler zurückgestellt.

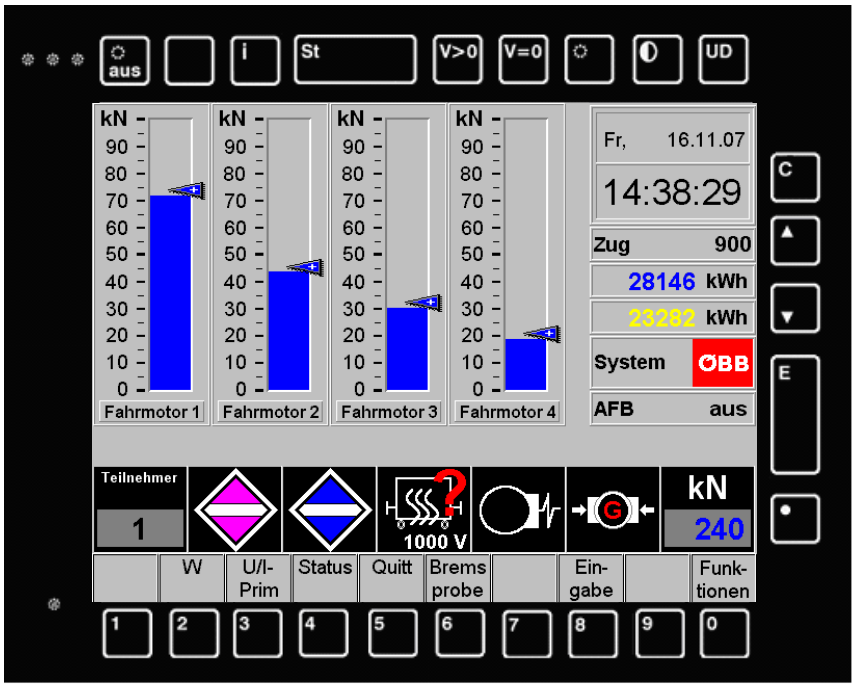


Abb. 19-3: Grundbild für Einfachtraktion – Zug/Bremskraftanzeige

Mit Bedienen der im Grundbild eingeblendeten Softkeys können folgende Displaymasken aufgerufen werden:

Zug + N-Tfz	Auflistung aller Zugbusteilnehmer.
W	Verschiedene Informationsbilder für die Werkstätte.
U/I-Prim	Anzeige von Fahrdrahtspannung und Oberstrom.
Status	Hier werden alle Bedingungen angezeigt, die - das Heben des Stromabnehmers, - das Einschalten des Hauptschalters und - eine Traktionsfreigabe verhindern können.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Quitt Zum Quittieren (*) von Störmeldungen (B-Fehler) nach einem Führerraumwechsel, ohne dass eine Abhilfemaßnahme aufgerufen wird. Denn mit Verlegen des Richtungsschalters von „0“ nach „V“ wird bei allen nicht behobenen Störungen die bereits vorgenommene Quittierung gelöscht.

Bremsprobe Führt eine Bremsprobe durch.

Eingabe Anzeige der wirksamen Zugdaten und Einblenden der Softkeys zum Aufrufen der Eingabemasken.

Funktionen Im Untermenü „Funktionen“ können E-Bremse Erhöhung, UIC – Nachschiebebetrieb, Rola, Waschfahrt und Beladefahrt aktiviert werden.

Anstelle von Statusmeldungen werden über die untere Softkeyzeile mit 7 Symbolen verschiedene Schaltzustände der Lok und des Zugverbandes dargestellt. Wie auch bei den Statusmeldungen sind die Bilder innerhalb der Symbolgruppe je nach Schaltzustand überblendet. Im Einzelnen haben sie nachfolgende Bedeutung:

Symbol 1 – Anzahl der Fernsteuerteilnehmer

Anzahl der Zugbus-Teilnehmer.

Anzeige der eingeschaltenen DB - Fernsteuerung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Symbol 2 – Führendes Tfz (Master)

Der Stromabnehmer ist gesenkt.

Der Stromabnehmer ist gehoben
Der Hauptschalter ist ausgeschaltet und gesperrt.

Der Stromabnehmer ist gehoben.
Der Hauptschalter ist ausgeschaltet.

Der Hauptschalter ist eingeschaltet.
Keine Traktionsfreigabe.

Traktionsfreigabe.

Symbol 3 –Geführtes Tfz (Slave)

Die Stromabnehmer sind auf allen Slave-Tfz gesenkt.

Die Stromabnehmer der Slave-Tfz sind teilweise gehoben und teilweise gesenkt.

Der Stromabnehmer auf der Slave-ES64U2 ist gehoben.
Der Hauptschalter ist ausgeschaltet und gesperrt.

Die Stromabnehmer auf allen Slave-Tfz sind gehoben.
Die Hauptschalter auf allen Slave-Tfz sind ausgeschaltet.

Die Hauptschalter der Slave-Tfz sind teilweise eingeschaltet und teilweise ausgeschaltet.

Die Hauptschalter auf allen Slave-Tfz sind eingeschaltet.
Traktionssperre auf allen Slave-Tfz.

Die Hauptschalter auf allen Slave-Tfz sind eingeschaltet.
Es besteht teilweise Traktionsfreigabe und teilweise Traktionssperre.

Traktionsfreigabe auf allen Slave-Tfz.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Symbol 4 – Zugheizung – Zuglicht

Die Zugheizung ist ausgeschaltet.

Nur mit busfähigen Slave-Fahrzeugen:
Die Zugheizung ist teilweise aus- und teilweise eingeschaltet.

Die Zugheizung ist eingeschaltet.
Das Zuglicht ist ausgeschaltet.

Nur mit busfähigen Slave-Fahrzeugen:
Die Zugheizung ist eingeschaltet, das Zuglicht ist nur teilweise eingeschaltet.

Nur mit busfähigen Slave-Fahrzeugen:
Die Zugheizung und das Zuglicht sind eingeschaltet.

Achtung!!!
Ohne busfähigen Wagen wird der letzte Steuerbefehl angezeigt, dies muss nicht dem tatsächlichen Zustand der Zugbeleuchtung entsprechen.

Symbol 5 – Bremse eigenes Fahrzeug

Die Federspeicherbremse ist angelegt.

Die Federspeicherbremse ist gelöst.
Die Druckluftbremse ist angelegt.
Die auf der Schaltertafel 1 eingestellte Bremsstellung R, P, G wird im Symbol angezeigt.

Alle Bremsen gelöst.

Symbol 6 – Bremse an geführten Fahrzeugen (Slave)

Die Federspeicherbremse mindestens eines Slave-Fz ist angelegt.

Die Federspeicherbremse ist gelöst,
die Druckluftbremse mindestens eines Slave-Fz ist angelegt.
Die auf der Schaltertafel 1 eingestellte Bremsstellung R, P, G wird im Symbol angezeigt.

Alle Bremsen aller Slave-Fz sind gelöst.

Symbol 7 – Zug-/Bremskraft

Die Zug/Bremskraft des führenden Tfz.
Fernsteuerbetrieb: Summe aller Fz.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Über der Symbolleiste werden in einer Zeile zwei Meldefelder für Störungen eingeblendet. Das rechte Feld ist für Störungen des geführten Fahrzeuges, das linke Feld zeigt die Störungen des führenden Tfz an.
Die Störungspriorität wird durch die Farbe des Meldefeldes angezeigt.

A-Fehler	Traktionsleistung ohne Maßnahmen nicht möglich.
B-Fehler	Traktionsleistung ohne Maßnahmen technisch möglich.

Läuft eine Störung ein, so blinkt das entsprechende Meldefeld und gleichzeitig erfolgt die dreimalige Sprachausgabe „Störung“. Bis zum Umschalten auf die Störungsliste bzw. dem Aufrufen eines Bildes für Abhilfemaßnahmen wird die Sprachausgabe „Störung“ alle 25 Sekunden wiederholt.

19.3.2 Grundbild für Mehrfachtraktion

Werden bei der Zugbustaufe mehrere Tfz erkannt, schaltet das Displays auf das Grundbild für Mehrfachtraktion um.

Mit der Taste kann diese Umschaltung zwischen der Darstellung für „Einzeltraktion“ und „Mehrfachtraktion“ jederzeit auch manuell durchgeführt werden.
Bei Mehrfachtraktion wird entsprechend der im Zugverband arbeitenden Triebfahrzeuge je ein separates Balkendiagramm für die Zug- bzw. Bremskräfte eines Tfz angezeigt. Ebenso wird in einem Balkendiagramm der aufgenommene Gesamtstrom des Zugverbandes dargestellt.

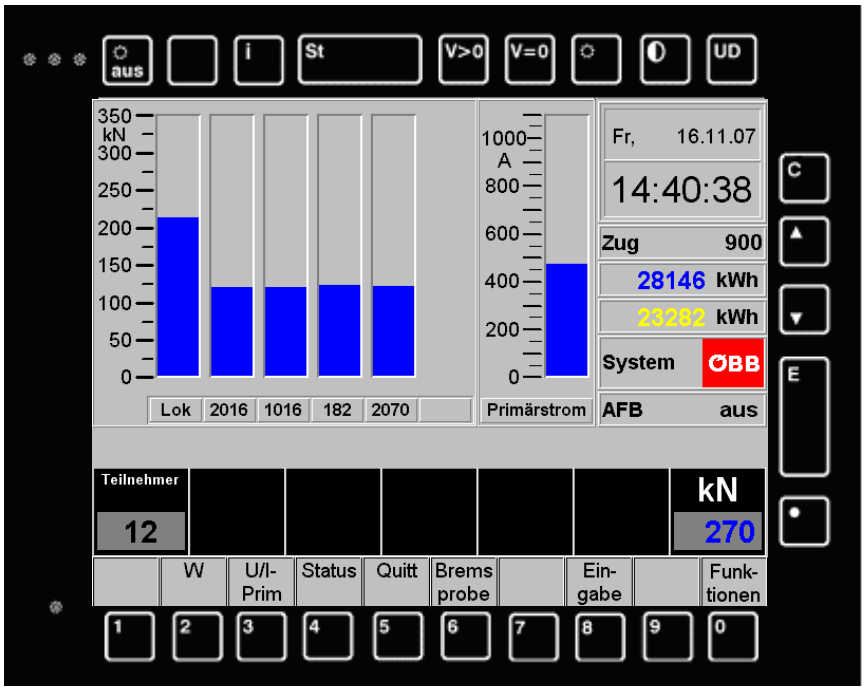


Abb. 19-4: Abbildung Grundbild „Mehrfachtraktion“

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.3 Helligkeitssteuerung

Der Dialog zum Verändern der Bildhelligkeit wird mit der Taste aufgerufen. In diesem Dialogfeld (Fenster) wird neben der aktuellen Helligkeitsstufe in % auch der Schaltzustand des Dämmerungsschalters angezeigt.

Die Helligkeitsstufen werden bei ausgeschaltetem Dämmerungsschalter über die Softkeytasten „+“ und „–“ oder die beiden Pfeiltasten eingestellt. Diese Einstellungen können sowohl im Tag- als auch im Nachtbild erfolgen, wobei sich die Helligkeitsstufen innerhalb der Tag-/ Nachtpalette nicht überlagern, d.h. die Helligkeit der Nachtstufe (stilisiert durch den Pfeil mit Mond) kann nicht größer als die Helligkeit der Tagstufe eingestellt werden und ebenso umgekehrt.
Mit dem Softkey **„auto ein“** wird der Dämmerungsschalter ein- bzw. ausgeschaltet. Die Helligkeit des Displays wird dann bei eingeschaltetem Dämmerungsschalter in Abhängigkeit von der aktuellen Umgebungshelligkeit automatisch geregelt. Die Steuerung wird dabei gedämpft regelt, um z.B. bei einer kurzen Tunnelfahrt keine Sprünge in der Helligkeit zu erzeugen.
Das Dialog-Fenster „Helligkeit“ wird entweder durch ein erneutes Betätigen des Hardkeys „Bildhelligkeit“ oder automatisch 3 s nach der letzten Tastenbedienung ausgeblendet.

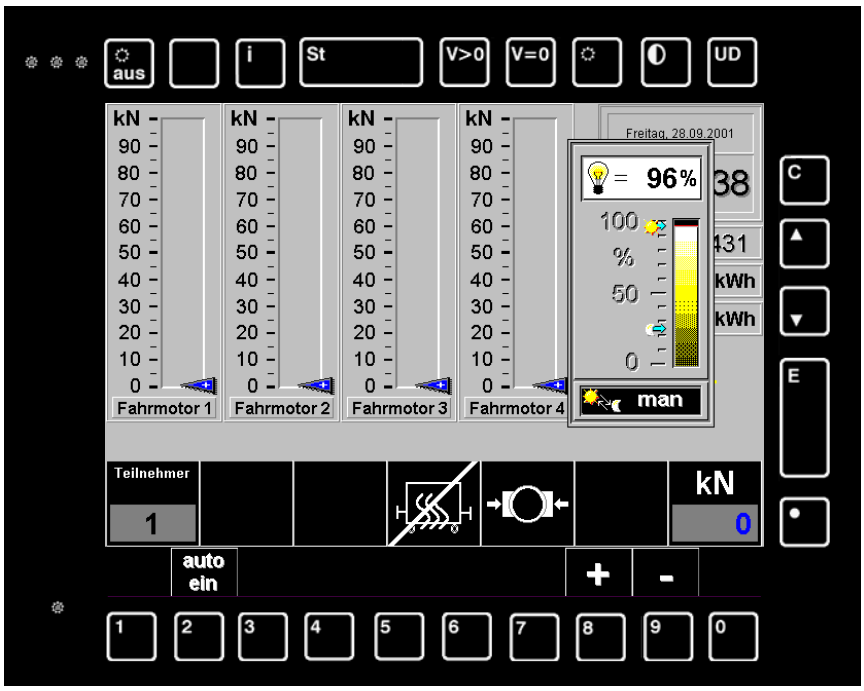


Abb. 19-5: Einstellung der Helligkeit

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.4 Anzeige für Fahrdrahtspannung und Oberstrom

Mit Betätigen des Softkeys „U/I-Prim“ erhält man die Anzeige für die Fahrdrahtspannung, den Oberstrom und den Zugheizstrom. Die Fahrdrahtspannung wird durch den ausgefüllten Balken dargestellt. Das Statusfeld unterhalb der Spannungsanzeige gibt Auskunft über den Schaltzustand des Hauptschalters.

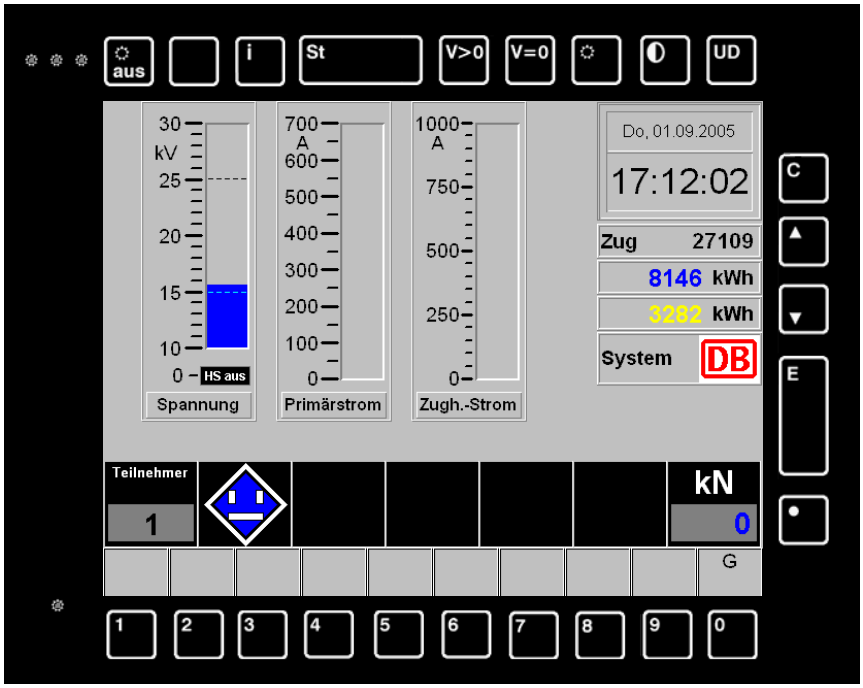


Abb. 19-6: Fahrdrahtspannung und Oberstrom

Feld:

HS aus	Hauptschalter aus, Freigabe zum Einschalten erteilt
HS aus	Hauptschalter aus, keine Freigabe zum Einschalten
HS ein	Hauptschalter ein

Auch der Oberstrom und Heizstrom wird in einem Balkendiagramm dargestellt. Die Balkenfüllung des Oberstroms zeigt im Fahrbetrieb den entnommenen und im Bremsbetrieb den in das Oberleitungsnetz zurückgespeisten Strom an.
Auch in diesem Bild wird wie im Grundbild die von der Fahrleitung entnommene Arbeit (kW/h) bzw. die von der E-Bremse zurückgespeiste Arbeit (kW/h) angezeigt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.5 Statushilfe

Je nach eingeblendetem Symbol im Symbolfeld 2 wird mit Betätigen des Softkey „Status“ die entsprechende Statusseite aufgerufen. Sie enthält alle Bedingungen und Anforderungen, die notwendig sind, um die anstehende Schalthandlung ausführen zu können. Eine nicht erfüllte Bedingung ist im Bild durch einen hellen Balken markiert. Die jeweils anderen Statusseiten können über Softkeys aufgerufen werden.

Abb. 19-7: Statusseite für Hauptschalter

Im Grundbild wird der Softkey „Status“ nur für die Statusseite eingeblendet, in der eine Bedienung oder Anforderung für die anstehende Schalthandlung besteht.

Fehlen die Anforderungen für mehrere Schalthandlungen, dann werden die Statusbilder nach der nächsten Priorität gereiht.

Prioritäten:

- Stromabnehmer
- Hauptschalter
- Traktionssperre

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die unterschiedliche Farbe des Softkeys weist darauf hin, warum sich der Stromabnehmer nicht heben oder der Hauptschalter nicht einschalten läßt, oder Traktionssperre besteht.

Status	Ursache liegt beim Fahrzeug (Störungen, Tests, ...)
Status	Bedienfehler
Status	Nur im Fernsteuerbetrieb – Wenn keine Information in den Statusseiten verfügbar ist, wird der Softkey hellgrau angezeigt. Bei Betätigung wird eine neue Statusseite für den Fernsteuerbetrieb angezeigt. Sie zeigt den Zustand von Stromabnehmer, Hauptschalter, Traktionsfreigabe, Druckluft- und Festhaltebremse sowie der Zugheizung aller Tfz im Fernsteuer-verband.

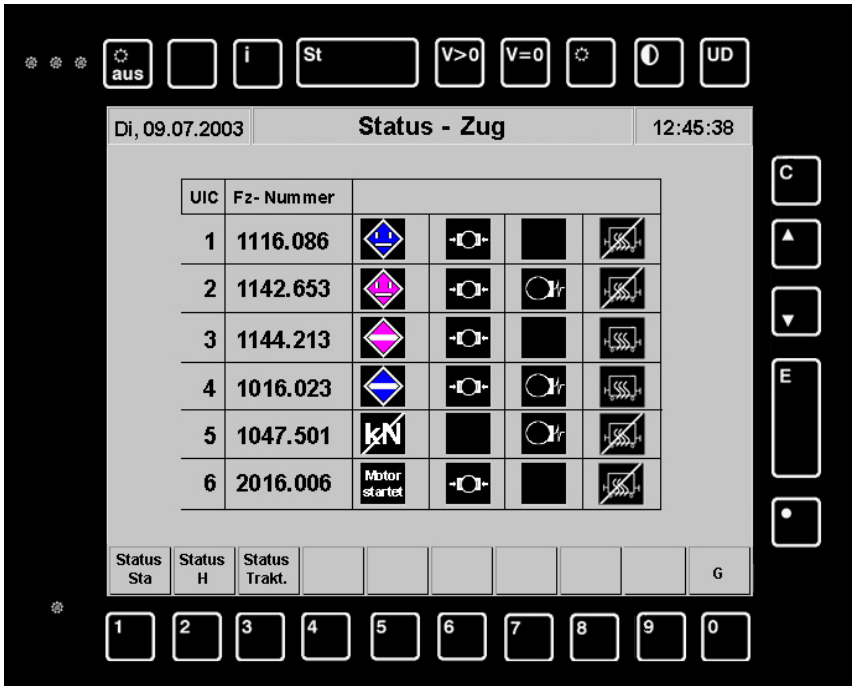


Abb. 19-8: Status - Zug

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.6 Anzeige der Zugbusteilnehmer

Im Grundbild wird im ersten Symbolfeld die Zahl aller Teilnehmer gemeldet, die im Fernsteuerbetrieb vom Zugbus (WTB) erkannt wurden.
Mit dem Softkey „Zug“ wird eine Zusammenstellung aller Fernsteuerteilnehmer aufgerufen.
Bei Unstimmigkeiten ist hier ersichtlich, welche Teilnehmer nicht vom Zugbus erkannt wurden.

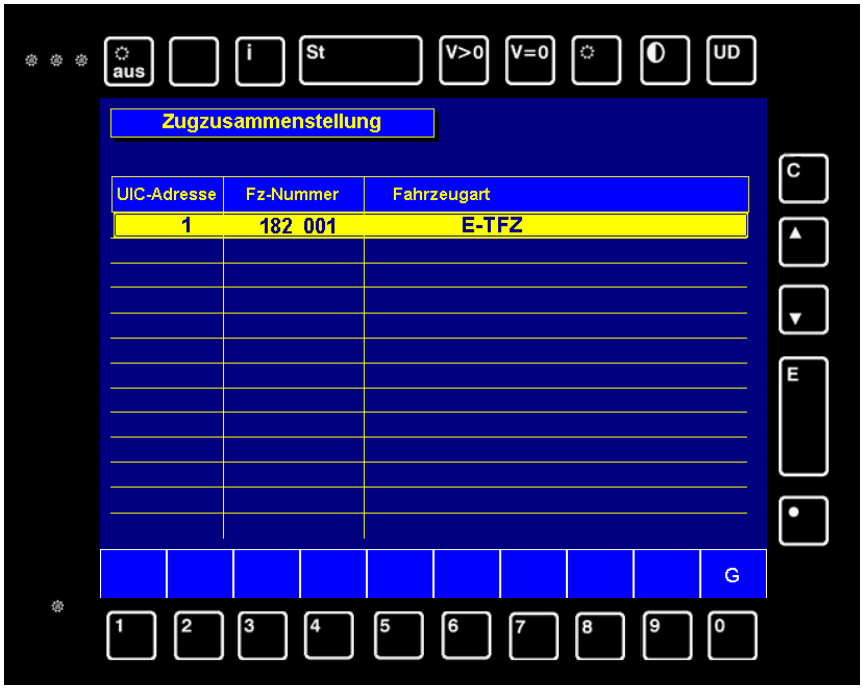


Abb. 19-9: Zugbusteilnehmer (WTB)

19.3.7 Booster

Wird der Softkey „Booster“ eingeblendet, kann die Leistung des Triebfahrzeuges 5 min lang auf 7.000 kW angehoben werden. Während der erhöhten Leistungsanforderung leuchtet dabei der Softkey „Booster“ hellblau. Nach 5 min schaltet sich der Booster automatisch aus und bleibt für ca. 10-15 min gesperrt. Eine erneute Anforderung ist erst möglich, wenn der Softkey „Booster“ wieder sichtbar ist.
Voraussetzungen zum Aktivieren des Boosters:

- Zugkraft-Fahrschalter „Maximum“,
- Geschwindigkeit v > 80 km/h und
- keine erhöhten Bauteiltemperaturen (Fahrmotoren, Trafo, Stromrichter).

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.8 Dateneingabe am Display

- Durch Betätigen des Softkeys „Eingabe“ erhält man das Bild „Wirksame Zugdaten“. In diesem Bild werden die momentan wirksamen Zugdaten angezeigt. Darunter sind Zustandsmeldungen der Zugsicherungssysteme eingeblendet wie

- Kein LZB-Betrieb,
- LZB-Betrieb oder
- Kurzwegspeicher gesperrt.

Abb. 19-10: Wirksame Zugdaten

Ferner kann von hier über die jetzt neu eingeblendeten Softkeys in die verschiedenen Eingabemasken weitergeschaltet werden.

ZDE	Zugdateneingabe.
Zug-/Tf-Nummer	Eingabe der Zugnummer und Triebfahrzeugführerkennnummer.
Datum Zeit	Änderung von Datum und Uhrzeit am Display.
Vorheiz.	Einstellung des Vorheizbetriebes.
ZS 1000V	Spannung Zusammelschiene auf 1000V setzen
Prüflauf	Startet einen LZB/PZB-Prüflauf.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel19.doc

19.3.9 Zugdateneinstellung

Mit der Eingabe der aus den Bremszetteln entnommenen aktuellen Zugdaten wie Bremsart, Bremshundertstel, Zuglänge und Höchstgeschwindigkeit wird ein entsprechendes Überwachungsprogramm wirksam geschaltet. Das eingestellte Programm ist am blauen Leuchtmelder im MFA ersichtlich (85, 70, 55).
Mit dem Einschalten der LZB/PZB und nach jedem Fst- Wechsel werden sog. Grunddaten wirksam. Mit ihnen ist jedoch kein LZB-Betrieb möglich.

Mit dem Softkey **„ZDE“** gelangt man in die Eingabemaske der Zugdateneinstellung.

Abb. 19-11: Zugdateneingabe mit Kontrollbild

In dieser Eingabemaske erscheint zunächst das sog. LZB-Kontrollbild. Dabei wird mit der 7-Segment-Anzeige in jedem Anzeigefeld die Prüfanzeige (LZB 80/16) angezeigt.
Die Grundlage für die Zugdaten ist der aktuelle Bremszettel. Sie können nur eingegeben werden, wenn das Fahrzeug steht und der Richtungsschalter verlegt ist. Zugdaten sind immer erneut einzugeben, wenn

- sie sich geändert haben, d.h. wenn innerhalb des Zuges Veränderungen vorgenommen wurden,
- der Führerraum gewechselt wurde (Grunddaten werden wirksam) und
- der LZB-Störschalter aus- und wieder eingelegt wird (Grunddaten werden wirksam).

Für den Fall, dass eine Eingabe im besetzten Führerraum am Display nicht möglich ist, können die im LZB-Gerät abgelegten Ersatzzugdaten aktiviert werden. Die Ersatzzugdaten werden aktiviert, indem der Richtungsschalter zuerst für 15 s rückwärts und anschließend wieder vorwärts verlegt wird. Mit den Ersatzzugdaten ist LZB-Betrieb möglich.
Während der Zugdateneingabe werden vom LZB-Gerät Statusmeldungen erzeugt, die in der Statuszeile unterhalb der Überschrift eingeblendet werden. Die Anzeigen können blinken.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Folgende Texte können dargestellt werden:

- Kontrollbild: LZB 80/16.
- Zugdateneingabe.
- Zugdateneingabe – Grunddaten, Daten eingeben!
- Zugdateneingabe – Daten geändert, Vorgang beenden!
- Zugdaten empfangen – Quittung erwartet.
- Zugdaten begrenzt – Wachsamkeitstaste erwartet.
- Zugdateneingabe erfolgreich beschlossen.
- Prüfbild: LZB 80/16, Betriebsvorschrift, Baureihe.
- Eingabe nicht möglich – $v_{ist} > 0$
- Eingabe nicht möglich – $v_{ist} > 0$, Grunddaten.
- Eingabe nicht möglich – Aufriegelungsfehler.
- Eingabe nicht möglich – nicht vorwärts aufgeriegelt.
- Eingabe nicht möglich – anderer Führerraum aktiv.
- Eingabe nicht akzeptiert – Time out.

Die erste Stelle des Feldes „BRA" blinkt und wartet auf Eingabe. Soll die Zahl unverändert bleiben, dann kann mit der Softkey-Taste „Eingabe vorwärts" zum nächsten Feld (erste Ziffer von BRH) geschaltet werden. Das gleiche geschieht durch Eingabe einer Zahl. Nach jeder Eingabe beginnt die nächste Ziffer rechts davon zu blinken. Durch Drücken der Taste „i" wird eine Eingabehilfe zum gerade einzustellenden Wert aufgerufen.

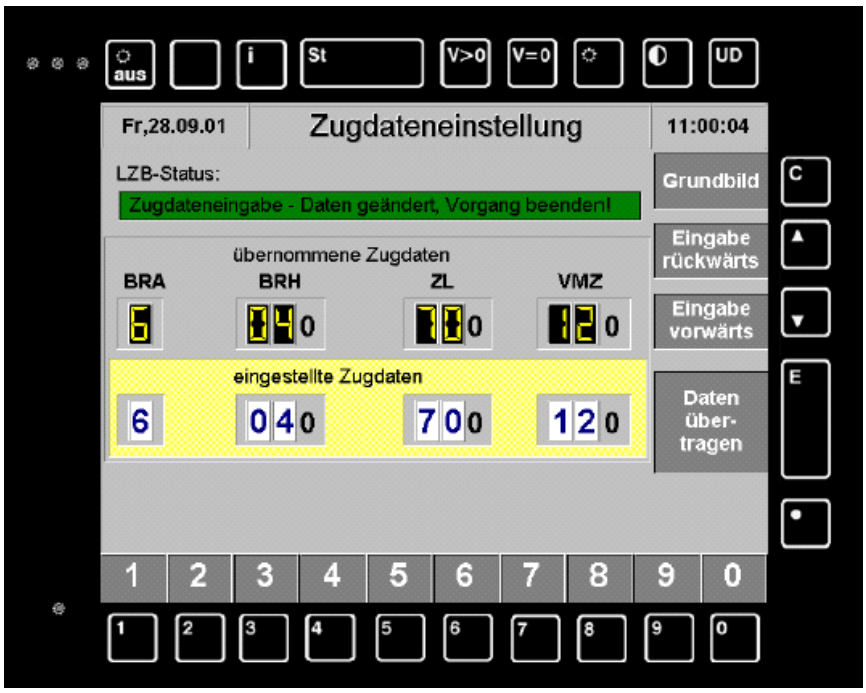


Abb. 19-12: Eingabe der BRA

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Durch Betätigung der Taste „i“ wird die Maske „Hilfe zum Einstellwert BRA“ aufgerufen.
In dieser Tabelle ist ein Wert für die Bremsart zu ermitteln. Dabei ist die Bremsstellung des Zuges und die Art des Zuges ausschlaggebend.

Zug	Bremsstellung	Einstellwert BRA
Güterzug	G	2 (9)
	P	4 (9)
Reisezug	P, R, R+Mg	9

Abb. 19-13: Hilfe zum Einstellwert BRA

Mit Betätigung der Softkey-Taste „zurück“ wechselt die Anzeige wieder zurück in die Maske „Zugdateneinstellung.“ Nach der Eingabe der Bremsart blinkt das erste Eingabefeld für die Bremshundertstel. In dieser Einstellung werden nur die Zahlenwerte für die Zehner und Hunderter vorgenommen.

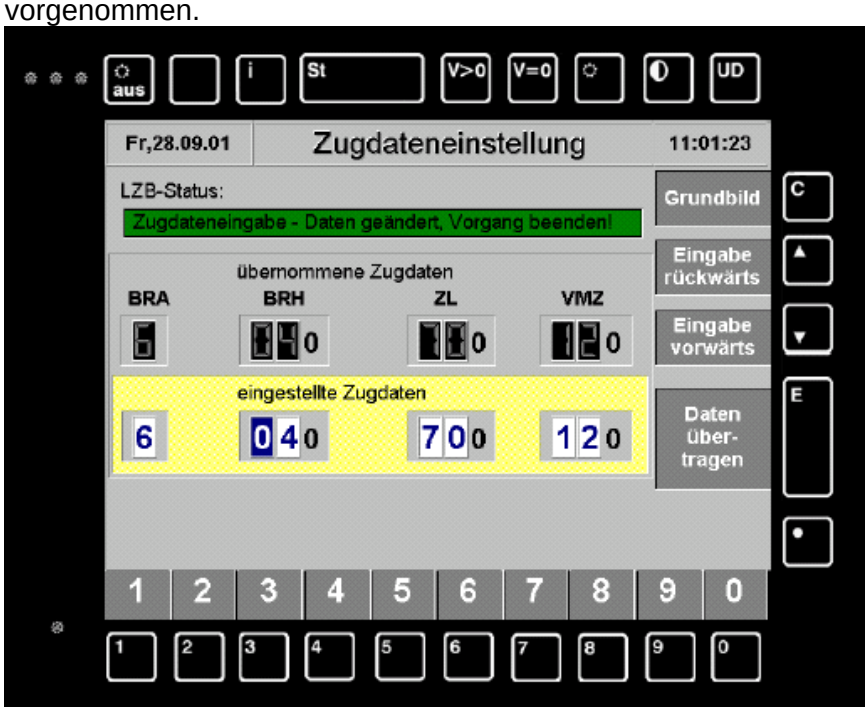
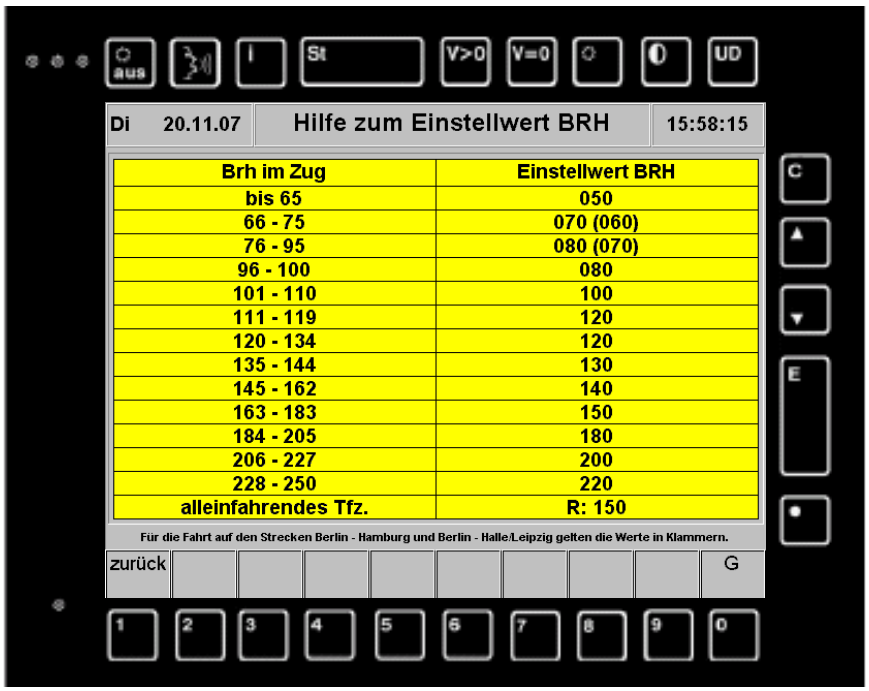


Abb. 19-14: Eingabe von Bremshundertstel (BRH)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Auch hier wird durch Betätigen der Taste „i“ die Maske „Hilfe zum Einstellwert BRH“ aufgerufen. Aus dieser Tabelle wird der Einstellwert BRH für die im Zug vorhandenen Bremshundertstel entnommen.



Brh im Zug	Einstellwert BRH
bis 65	050
66 - 75	070 (060)
76 - 95	080 (070)
96 - 100	080
101 - 110	100
111 - 119	120
120 - 134	120
135 - 144	130
145 - 162	140
163 - 183	150
184 - 205	180
206 - 227	200
228 - 250	220
alleinfahrendes Tfz.	R: 150

Für die Fahrt auf den Strecken Berlin - Hamburg und Berlin - Halle/Leipzig gelten die Werte in Klammern.

Abb. 19-15: Hilfetabelle BRH

Mit Betätigung der Softkey-Taste „zurück“ wird wieder zurück in die Maske „Zugdateneinstellung“ gewechselt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Nach der Eingabe der Bremshundertstel blinkt das erste Eingabefeld für die Zuglänge.
Als Einstellwert ZL ist die auf die nächste Zehnerstufe aufgerundete Länge des Wagenzuges (Bremszettel) zzgl. der Länge der Triebfahrzeuge (ca. 20 m pro Tfz) zu verwenden. Auch bei dieser Eingabe sind nur zwei Stellen zu ändern.

Abb. 19-16: Eingabe der Zuglänge (ZL)

Für die Zuglänge wird keine Eingabehilfe benötigt. Ebenso gilt dies für die Zugmasse (ZM).

Nach der Eingabe der Zuglänge blinkt das erste Eingabefeld für die Höchstgeschwindigkeit.
Als Höchstgeschwindigkeit ist die höchste betrieblich zugelassene Geschwindigkeit einzustellen.

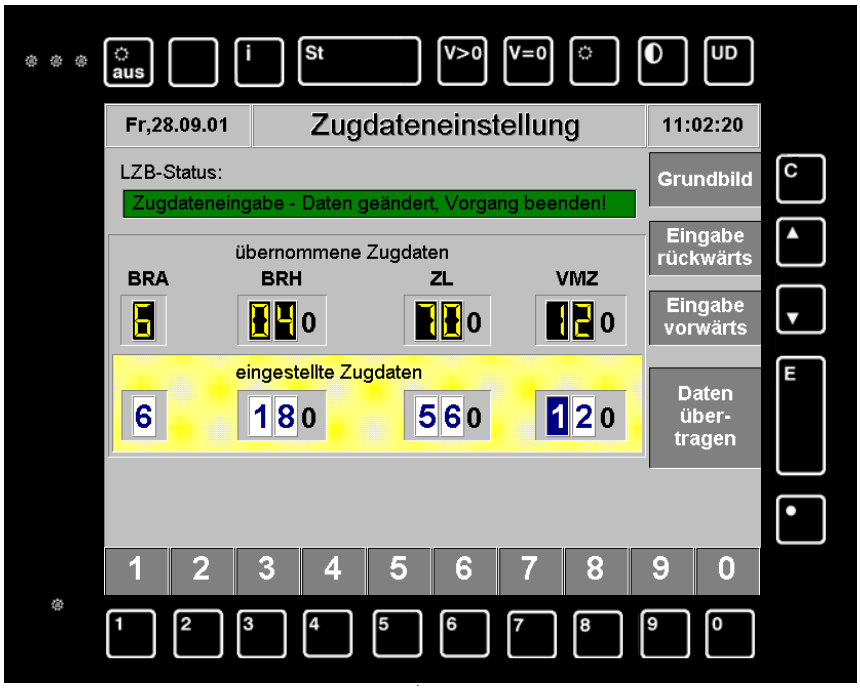


Abb. 19-17: Eingabe der Höchstgeschwindigkeit (VMZ)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Auch hier kann durch die Betätigung der Taste „i“ die Maske „Hilfe zum Einstellwert VMZ“ aufgerufen werden.

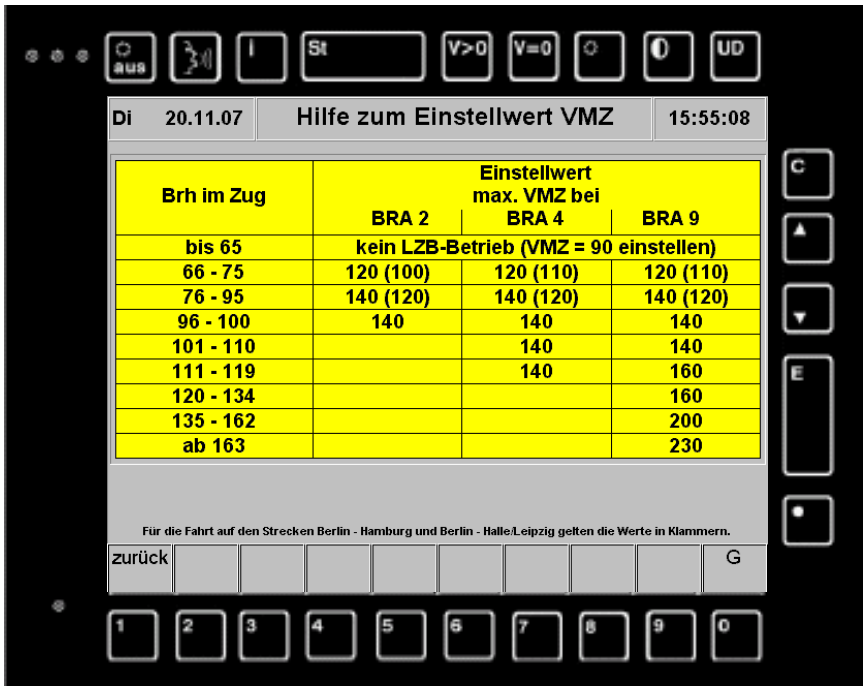


Abb. 19-18: Hilfetabelle VMZ

In dieser Tabelle kann die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf Grund der vorhandenen Bremshundertstel und der Bremsart entnommen werden. Mit Betätigen der Softkey-Taste „zurück“ wird wieder zurück in die Maske „Zugdateneinstellung“ gewechselt.

Nachdem die letzte Ziffer in der Eingabezeile eingegeben wurde, beginnt der Softkey „Daten übertragen“ zu blinken.

Abb. 19-19: ZDE: Daten übertragen

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Mit Betätigen der Taste „E“ werden die eingestellten Zugdaten in den LZB/PZB-Rechner übertragen und in der oberen Anzeigezeile von diesen gespiegelt. Der Softkey „Daten übertragen“ wird dabei in „Daten bestätigen“ geändert.

Abb. 19-20: ZDE: Daten bestätigen

Mit nochmaliger Betätigung der Taste „E“ wird dem LZB-Rechner die korrekte Datenübernahme bestätigt, d.h. eingestellte und übernommene Zugdaten sind gleich.

Abb. 19-21: Zugdaten begrenzt

Nach der zweiten Bestätigung werden die Daten auf Plausibilität geprüft und, wenn erforderlich, begrenzt. Dieser Vorgang wird in der Statuszeile mit den Text „Zugdaten begrenzt –

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Wachsamkeitstaste erwartet“ angezeigt und wird mit Quittieren der Wachsamkeitstaste abgeschlossen.

Die Bestätigung und Quittierung muss innerhalb von 10 s erfolgen, sonst erfolgt ein Abbruch der Zugdateneingabe. In der Statuszeile erscheint dann:
„Eingabe nicht akzeptiert – Time out“. Die Zugdaten müssen dann neu eingegeben werden.

Abb. 19-22: Eingabezeit überschritten

Durch Quittieren der Wachsamkeitstaste ist die Zugdateneingabe abgeschlossen und die Maske der Zugdateneinstellung zeigt die endgültigen Zugdaten.

Abb. 19-23: ZDE – gültige Zugdaten

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Die AFB schätzt auf Grund der eingegebenen Zugdaten und der gemessenen Beschleunigung des Zuges die Zugmasse.

Vor allem bei Güterzügen, in der Steigung bzw. im Gefälle oder beim Anfahren eines noch nicht vollständig gelösten Zuges weicht die Schätzung stark von der tatsächlichen Zugmasse ab. Dies führt zu einer schlechten Regelung der AFB, z.B. starkes Über- oder Unterschwingen der eingestellten Sollgeschwindigkeit.

Um dies zu vermeiden, kann die tatsächliche Zugmasse anschließend über einen eigenen Softkey "Zugmasse" eingegeben werden. Erfolgt dies nicht, wird wie bisher die Zugmasse geschätzt.

Jede Änderung der Zugdaten (BRA, BRH, ZL, VMZ) löscht die eingegebene Zugmasse. Daher die Zugmasse erst nach den anderen Zugdaten eingeben.

Abb. 19-24: Eingabe Zugmasse

Bei ausgeschalteter LZB/PZB (LSS "LZB" ausgelegt oder System "MAV" eingestellt) führt die Betätigung des Softkeys "ZDE" in ein eigenes AFB-Eingabebild, in dem BRA, BRH, ZL, VMZ und ZM eingegeben werden können. Andernfalls arbeitet die AFB mit den Grunddaten, das heißt mit den Daten für einen 400 m langen Güterzug mit 40 Bremshundertstel.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.10 Zugnummer und Tf-Nummerneingabe

Nachdem die Fahrtverlaufaufzeichnung eines Zuges nicht mehr mit einem Schreibstreifen erfolgt, sondern von einer elektronischen Fahrten-Registrierung vorgenommen wird, müssen vor jeder Zugfahrt die Zugnummer und die Tf-Kennnummer in den Datenspeicher eingegeben werden. Da die Tf-Kennnummer dem Datenschutz unterliegt, wird sie nach abgeschlossener Eingabe zu keinem Zeitpunkt mehr angezeigt.

Mit dem Softkey „Zug-/Tf-Nr.“ im Displaybild „wirksame Zugdaten“ gelangt man in die Maske zum Eingeben der Zugnummer und der Tf-Kennnummer. Die Eingabeaufforderungen werden auch hier blinkend angezeigt. Sofern noch keine Zugnummer eingegeben wurde, werden sämtliche Eingabefelder der Zugnummer mit „0“ aufgefüllt, ansonsten wird die aktuelle Zugnummer dargestellt.

Abb. 19-25: Zugnummer-Eingabe

Die Eingabe beginnt mit der 6-stelligen Zugnummer. Besteht eine Zugnummer aus weniger als sechs Ziffern, so kann diese nach ihrer Eingabe durch Betätigung des Softkeys „Zug-Nr. übernehmen“ eingegeben werden. In diesem Fall wird die eingegebene Zugnummer rechtsbündig mit vorangestellten Nullen dargestellt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Anschließend blinkt sofort das erste Eingabefeld für die Tf-Kennnummer und die Beschriftung des Softkeys „Zug-Nr. übernehmen“ wechselt in „Tf-Nr. übernehmen“.

Abb. 19-26: Tfzf-Nummer-Eingabe

Muss keine neue Tf-Kennnummer eingegeben werden, kann die bereits zuvor eingegebene Tf-Nr. durch Betätigen des Softkeys „Tf-Nr. übernehmen“ wieder eingegeben werden. Nach der Eingabe der Tf-Kennnummer wird automatisch in das Grundbild gewechselt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.11 Datum- und Zeiteingabe

Mit dem Softkey „Datum Zeit“ gelangt man in die Eingabemaske, in der das aktuelle Datum und die Uhrzeit geändert werden können (Umstellen Sommer-/ Winterzeit).
Das Triebfahrzeug besitzt keine Funkuhr!
Da das ZSG mit Greenwich-Zeit arbeitet, muss bei der eingestellten Uhrzeit mit angegeben werden, ob es sich um Sommer- oder Winterzeit handelt.

Abb. 19-27: Datum- oder Zeiteingabe

Da das Datum sicher seltener geändert werden muss als die Uhrzeit, beginnt der Eingabemodus grundsätzlich mit der Uhrzeit, erkennbar am blinkenden Eingabefeld. Mit dem Softkey „Eingabe rückwärts“ kann die Datumseingabe angewählt werden. Mit dem Softkey „Datum/ Zeit übernehmen“ (E) werden die geänderten Werte übertragen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.12 Vorheizen

Voraussetzungen

- Hauptschalter Ein
- Richtungsschalter „M“
- Zugheizschalter „Ein“ (Raststellung)

Einstellen

Das Einstellen erfolgt mit einer Eingabemaske am Display, welche über das Softkey „Eingabe“ und „Vorheizen“ erreicht wird.
In diese Maske müssen der Tag und die Uhrzeit für den Vorheizbeginn eingegeben werden. Ferner muss die Art der vorzuheizenden Wagen mit der

- Kennziffer 1 = konventionelle Wagen oder
- Kennziffer 2 = busfähige Wagen

angegeben werden.

- Bei konventionellen Reisezugwagen wird zum eingestellten Zeitpunkt das Zugheizschütz eingeschaltet und die Zugsammelschiene an Spannung gelegt.
- Bei busfähigen Reisezugwagen wird der Zugheizschütz beim Aktivieren des Vorheizbetriebes sofort eingeschaltet und dadurch die Batterieladung der Wagen ermöglicht. Zum eingestellten Zeitpunkt erfolgt über das 18-polige UIC-Kabel der Auftrag an die Wagen, die Wagenheizschütze einzuschalten.

Nur wenn alle Fahrzeuge Zugbusteilnehmer sind (Anzeige im Symbolfeld 1), darf „busfähige Wagen“ (2) eingegeben werden.
Mit dem Softkey „Daten übernehmen“ (E) werden die eingestellten Daten übertragen.

Abb. 19-28: Eingabe „Vorheizen”

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Über den Softkey „U/I-Prim wird das Bild „U/I-Prim“ angezeigt und stellt den aktuellen Spannungs- und Strombedarf dar.

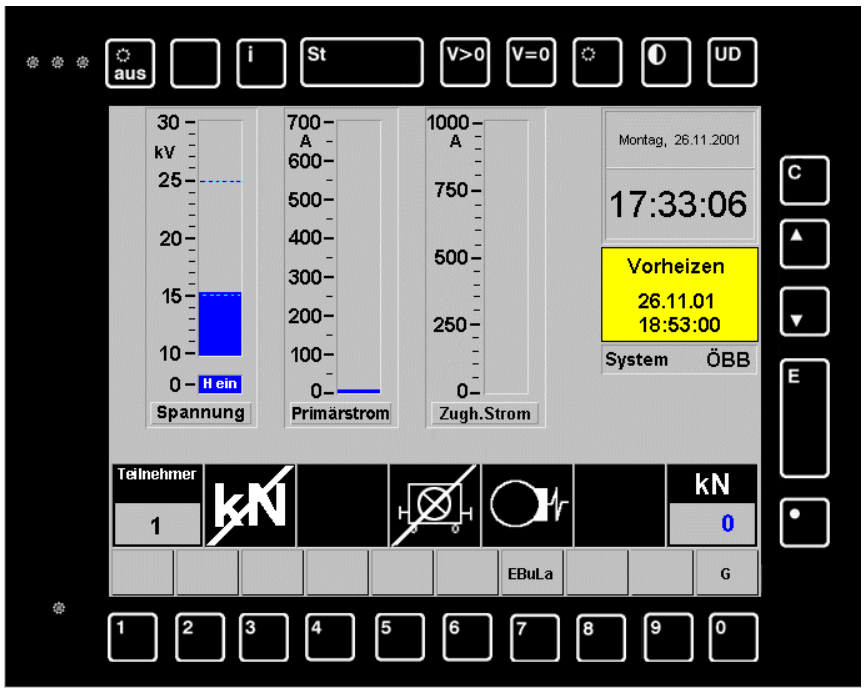


Abb. 19-29: Anzeige „U/I-Prim”

Aktivieren

- Eintasten “An” mit dem Zugheizschalter.
- Der Vorheizbetrieb wird im Display-Grundbild angezeigt (Meldung „Vorheizen“ unter der Uhr).
- Danach wird der Führerstand deaktiviert (Richtungsschalter „0“).

Deaktiveren

- Zugheizschalter “Aus”,
- Richtungsschalter „V“ oder „R“ und
- Aktivieren eines Fst auf einem anderen Zugbusteilnehmer (z.B. Steuerwagen)

Ausfall der Fahrleitungsspannung

Fällt im Vorheizbetrieb die Fahrdrahtspannung kurzzeitig, maximal 15 min aus, schaltet der Hauptschalter wieder ein. Sonst wird der Batteriekreis „A“ ausgeschaltet und der Stromabnehmer gesenkt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.13 Sperren und Freigeben des Kurzwegspeichers

Mit der Datenspeicherkassette können ca. 30.000 km Fahrtverlauf aufgezeichnet werden. Um Speicherplatz zu sparen, werden die Daten des Hauptspeichers (Betriebsspeichers) komprimiert gespeichert. In einem Kurzwegspeicher werden jedoch die Daten genauer gespeichert. Die Abspeicherung erfolgt ebenfalls wegabhängig, wobei die Länge der Wegabschnitte zwischen 2 Abspeicherungen von der momentanen Fahrgeschwindigkeit abhängig ist. Der Kurzwegspeicher enthält die letzten 50 bis 90 km. Die älteren Daten des Kurzwegspeicher werden ständig überschrieben.
Der Kurzwegspeicher kann jedoch zum Zwecke der Dokumentation von Betriebsunregelmäßigkeiten durch den Tf oder auf besondere Weisung gesperrt werden, d.h. die Aufzeichnungen werden nicht mehr überschrieben. Das Sperren ist nur im Stillstand des Fahrzeuges möglich.

Abb. 19-30: „Kurzwegspeicher sperren oder freigeben“

Über den Softkey „Eingabe“ und anschließend den Softkey „DSK K“ erhält man die Eingabemaske zum Sperren des Kurzwegspeichers. Mit Eingabe der Zahlenkombination 1 – 2 – 3 – 4 und Betätigen der Taste „E“ ist der Kurzwegspeicher gesperrt.

Nach dem Auslesen des Speichers ist der Kurzwegspeicher mit dem gleichen Bedienmodus zu entsperren.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.14 Störungsanzeigen

Wenn eine Störung eintritt, wird sie am Display über dem Symbolfeld links blinkend als Kurztext eingeblendet. Gleichzeitig gibt die Sprachausgabe „Störung“ (3x, Wiederholung alle 25 s) aus.
Jede Störungsmeldung wird mit einer Zeile in der Störungsübersicht protokolliert. Das Auftreten einer Störung kann Folgestörungen auslösen. Diese werden am Display im allgemeinen unterdrückt. Trotzdem können mehrere Störmeldungen kurz hintereinander einlaufen. Die zuletzt protokollierte Störung steht in der Störungsübersicht immer an oberster Stelle. Die bereits vorhandenen werden dem zufolge nach unten verschoben.
Es ist deshalb immer erforderlich, erst die Störungsübersicht mit der Funktionstaste „St“ aufzurufen. Anschließend wird mit den Blättertasten der Markierungsbalken auf die Ursachenstörung gestellt. Danach ist erst der Abhilfetext für „v > 0“ oder „v = 0“ aufzurufen.

Abb. 19-31: Störungsübersicht

Die Störungsübersicht ist eine statische Anzeige, d.h. während die Störungsübersicht angezeigt wird, erfolgt keine Aktualisierung der Anzeige.
Jede Störungsmeldung wird mit einem Stern markiert, sobald zu dieser Störung ein Abhilfetext aufgerufen wurde. Sind alle Störmeldungen mit einen Stern gekennzeichnet, wird im Display nur noch das Kürzel „St“ im Meldefeld angezeigt, und die Sprachausgabe verstummt.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Durch Betätigen der Taste „i“ wird zur gekennzeichneten Störung zusätzliche eine Info-Seite angezeigt. Auf dieser Seite werden über die Ursache und Auswirkungen der Störungen weitere, detaillierte Hinweise gegeben. Sie gibt einen besseren Überblick über das Ausmaß der Störung, vor allem, wenn die Störung nicht behoben werden kann.

Abb. 19-32: Info

Tritt während der Fahrt eine Störung auf, ist sie in der Störungsübersicht mit dem Markierungsbalken zu kennzeichnen.
Mit Betätigen der Taste „v > 0“ werden die Abhilfemaßnahmen angezeigt, die während der Fahrt durchzuführen sind. Die Anzeige erfolgt dabei zur besseren Lesbarkeit mit vergrößerter Schrift.

Abb. 19-33: Abhilfemaßnahmen bei „v > 0“

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:‘ Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel19.doc

Mit der Taste „v = 0“ werden die Abhilfemaßnahmen aufgerufen, die im Stillstand abzuarbeiten sind. Selbstverständlich kann man sich auch schon während der Fahrt über diese Maßnahmen informieren.
Auch die Abhilfemaßnahmen sind statische Anzeige, d.h. es erfolgt keine Aktualisierung der Anzeige, auch wenn die Störung behoben wurde. Es wird weiterhin das Display-Bild mit den Abhilfemaßnahmen angezeigt. Erst mit einem Bildwechsel, z.B. dem erneuten Aufruf der Störungsübersicht, wird eine Aktualisierung der Störungsliste vorgenommen. Die behobene Störung wird dabei automatisch in der Störliste gelöscht.
Je nach Störung können mehrere Maßnahmen im Abhilfetext gestaffelt angegeben sein. Führt die erste Maßnahme nicht zum Erfolg, so folgen die weiteren Anweisungen mit der Überschrift:

- „Falls kein Erfolg,“ und danach
- „Falls weiter kein Erfolg.“

Wegen der statischen Anzeige ist es aber unbedingt erforderlich, dass nach jeder durchgeführten Maßnahme eine Aktualisierung der Störliste vorgenommen wird. Ist die Störung noch vorhanden, dann ist erst die nächste Maßnahme durchzuführen.

Abb. 19-34: Abhilfemaßnahmen bei „v = 0“

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.15 Softkey „Untauglich“ und „Mindertauglich“

Mit den Softkeys „Untauglich“ und „Mindertauglich“ in der Störungsübersicht wird im Diagnosespeicher ein Lesezeichen erzeugt, um bei der Fehlersuche die richtigen Daten schnell zu finden.

Abb. 19-35: Softkey „Untauglich“ und „Mindertauglich“

Nach Untauglichkeits- oder Mindertauglichkeitsfällen ist der betreffende Softkey zu betätigen.

- Die Betätigung wird registriert und erleichtert die Erfassung aller Untaulichkeits- und Mindertauglichkeitsfälle. Dies ist zur Beurteilung der von der Lieferfirma garantierten Zuverlässigkeit wichtig.
- Das Tfz schreibt bei jeder Störungsmeldung alle wichtigen Betriebszustände in einen eigenen Diagnosespeicher. Nach Untauglichkeits- oder Mindertauglichkeitsfällen sind die richtigen Daten jedoch oft nur sehr schwer zu finden. Die Betätigung des Softkeys erzeugt ein „Lesezeichen“ in dem „dicken Diagnosespeicher-Buch“ und erleichtert die Fehlerbehebung wesentlich.
- Mit Betätigen des Softkeys wird außerdem der gesamte Betriebszustand des Tfz abgespeichert. Sie können damit auch Probleme exakt dokumentieren, bei denen keine Störung gemeldet wird (z.B. unerklärliche Zugkraftschwankungen). Der Softkey muß in diesen Fällen aber möglichst sekundengenau betätigt werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.16 Einschalten des Modus „Wartung”

Damit alle simulierten Störungen als solche erkannt werden, sei es beim Praxistraining auf dem Tfz oder während eines Werkstattaufenthaltes, sollte das Tfz während dieser Zeit in den Modus „Wartung“ geschaltet werden.
Mit Betätigung der Taste „UD“ erscheint das Leuchtfeld „Wartung.“ Mit der anschließenden Bedienung der Taste „St“ wird der Modus aktiviert.

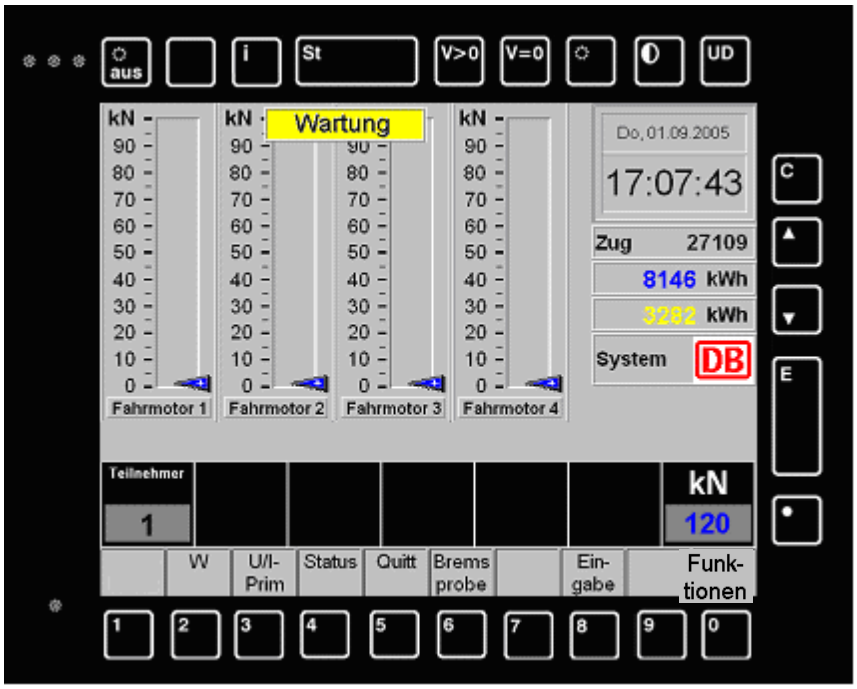


Abb. 19-36: Modus „Wartung” einschalten

In der gleichen Weise wird der Modus deaktiviert. Mit der Taste „UD“ wird das Leuchtfeld Wartung ausgekreuzt und mit der Taste „St“ erlischt es wieder.

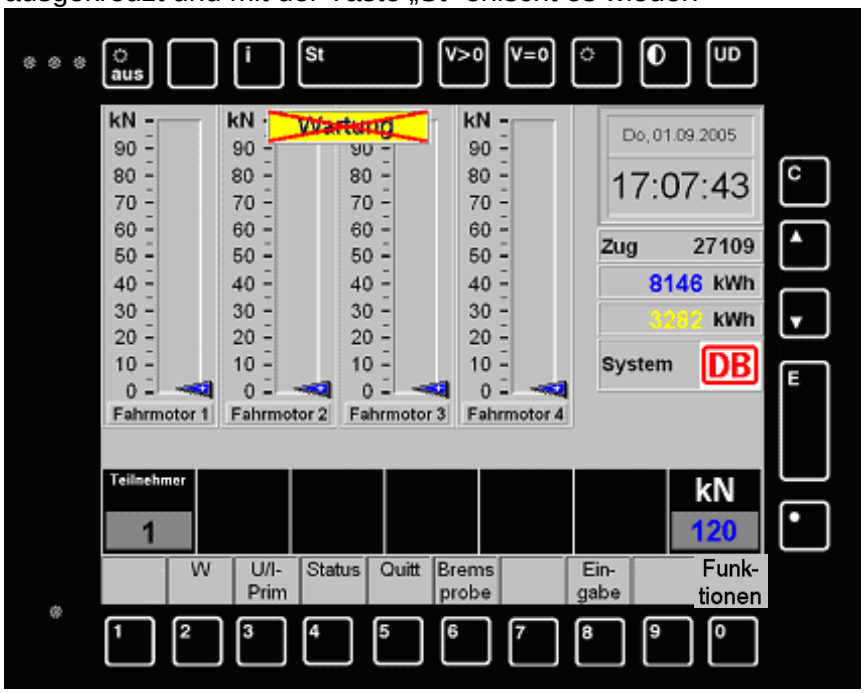


Abb. 19-37: Modus „Wartung” ausschalten

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.17 Spurkranzschmierung temporär abschalten

Für alle Varianten gibt es die Möglichkeit die Spurkranzschmierung über den Softkey „SPUS ein/aus“ temporär für max. 15 Minuten abzuschalten.

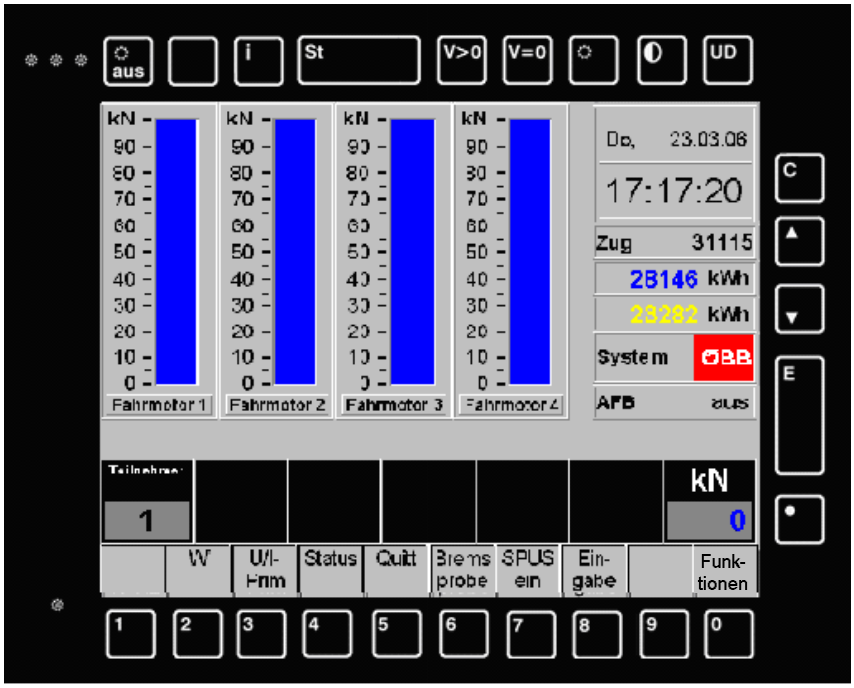


Abb. 19-38: Spurkranzschmierung ein-/ausschalten

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.18 Umschaltung Bremsrechner und Prozesswertanzeigen

Mit dem Bedienen der Softkey-Taste „W“ im Grundbild gelangt man in das Displaybild „Hauptdaten.“ In diesem Displaybild wird ein zusammenfassender Überblick über die wichtigsten Schaltzustände der Fahrzeugbaugruppen gegeben.

Abb. 19-39: „Hauptdaten“

Aus dem Displaybild „Hauptdaten“ können mit den eingeblendeten Softkeys in die verschiedenen Displaymasken und Ebenen weitergeschaltet werden.

„Prozess“	Anzeige von Bauteiltemperaturen.
„WD“	Werkstatt-Diagnose.
„Trakt.-sperre“	Bedingungen zum Aufheben der Traktionssperre.
„HS-Status“	Einschaltbedingungen für den Hauptschalter.
„SA-Status“	Einschaltbedingungen für den Stromabnehmer.
„Prüfen“	Umschalten der Bremsrechner.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:‘ Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel19.doc

Durch Betätigung des Softkeys „Prüfen“ wird zur gleichnamigen Maske gewechselt, innerhalb derer eine Umschaltung der Bremsrechner vorgenommen werden kann.

Abb. 19-40: „Prüfen“

Die ES64U2 verfügt über eine redundant ausgelegte Bremssteuerung mit zwei Bremsrechnern. Dabei ist immer nur einer der Rechner aktiv und der andere passiv, d.h. er läuft im Stand-by-Betrieb. Im Anzeigefeld „aktueller Bremsrechner“ ist der momentan aktive Bremsrechner zu sehen. Der passive Bremsrechner ist als Softkey eingeblendet. Mit Betätigung dieses Softkeys wird eine Umschaltung der Rechner durchgeführt.

Bei Störungen in der Bremssteuerung erfolgt eine automatische Umschaltung und der gestörte Bremsrechner wird gesperrt. Eine manuelle Umschaltung der BrR darf nur bei einem HL-Druck <5,2 bar durchgeführt werden, da sonst der Rechner eine Störung meldet.

Bei laufendem Luftpresser kann der Bremsrechner nicht gewechselt werden. Außerdem besteht zwischen dem Umschalten der beiden Bremsrechner eine 10 s dauernde Umschaltsperre.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Mit Bedienen der Softkey-Taste „Prozess“ wird in die erste Ebene der Prozesswerte geschaltet. In dieser Maske werden Temperaturen aus dem gesamten Bereich des Fahrzeuges angezeigt.

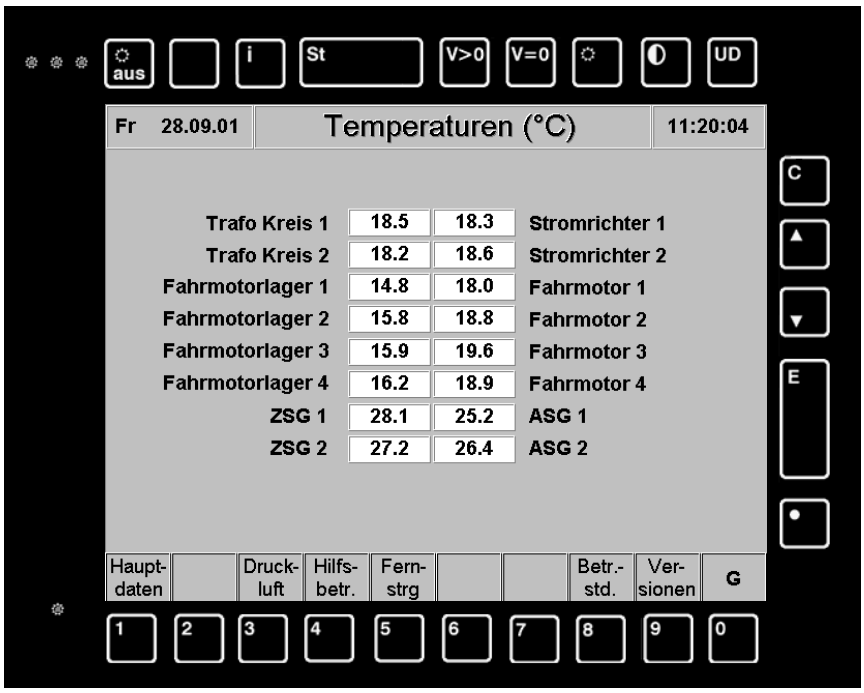


Abb. 19-41: „Temperaturen”

Über die eingeblendeten Softkeys kann in die nächste Ebene der Prozesswertanzeigen weitergeschaltet werden.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.19 Funktionen

Im Untermenü „Funktionen“ welches vom Grundbild mit dem Softkey ‚Funktionen’ aufgerufen werden kann, können folgende Betriebsfälle angewählt werden:

- E – Bremse Erhöhung (der Einsatz ist betrieblich zu regeln)
- UIC- Nachschiebebetrieb
- Rola (Rollende Landstrasse)
- Waschfahrt
- Beladefahrt

Sind die Vorraussetzungen für eine Funktion nicht erfüllt, wird der entsprechende Softkey nicht angeboten.
Hinweis:
Der Softkey „NBB“ heißt in der Software „Zug+N-Tfz“ → UIC-Nachschiebebetrieb.

Die möglichen Funktionen können über die Softkeys 1 – 5 angewählt werden. Mit „Enter“ wird die Funktion bestätigt (Abb.19-42). Die jeweilige Funktion kann, nachdem diese aktiviert wurde, mit demselben Softkey wieder deaktivert werden.
Ist in Funktion aktiv, so wird diese im Grundbild im Zugnummerfeld angezeigt.

Im Kapitel 15.7 bis 15.11 werden die einzelnen Betriebsarten des Menüs ‚Funktionen’ erklärt.

Abb. 19-42: „Funktionen”

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:‘ Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel19.doc

19.3.20 Bremsprobeautomatik

Eine Bremsprobeautomatik erleichtert die Durchführung von Vollbremsproben durch den Tf alleine.
Über das Grundbild gelangt man mit dem Softkey ‚Bremsprobe' zum Displaybild „Bremsprobe/Zugzusammenstellung". Von dort aus kommt man mit dem Softkey , BrPrAuto' zur Bremsprobenautomatik.

Bremsprobeautomatik aktivieren

- Die Bremsprobeautomatik aktiviert sich erst nach Erfüllen folgender Voraussetzungen:
  - SIFA-Absperrhahn offen
  - Absperrhahn ‚Direkte Bremse' (ZuBas) offen
  - Richtungsschalter ‚V'
  - Hauptschalter ein
  - Kompressor ein
  - Direkte Bremse voll angelegt, Bremssteller in ‚VBR'
  - Bremssteller ‚Indirekte Bremse' in FA
  - Federspeicherbremse angelegt

Füllen des Zuges

- Softkey ‚Füllen Start' betätigen
- Eingabe einer 4-stelligen Codenummer
  - Die Nummer kann frei gewählt werden
  - Während des Füllens darf das Tfz verlassen werden, der Code schützt während dieser Zeit das unbesetzte Tfz vor unbefugter Inbetriebnahme

Abb. 19-43: „Bremsprobeautomatik - Codeeingabe""

- Die HLL wird gefüllt, in Richtungsschalter ‚M' kann eine Dichtheitsprüfung durchgeführt werden

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

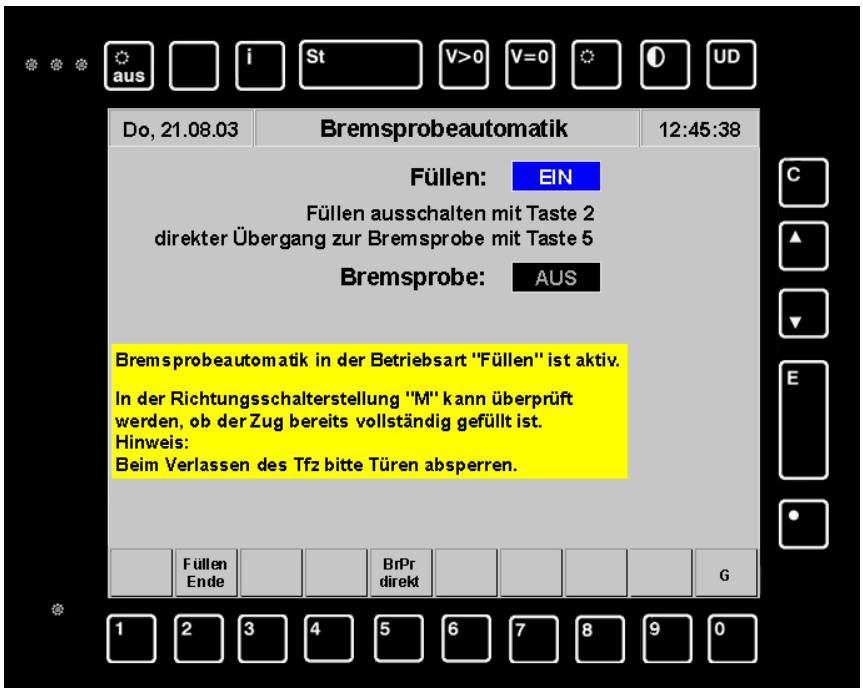


Abb. 19-44: „Bremsprobenautomatik - Füllen"

- Nach dem Ende des Füllens Beenden mit dem Softkey "Füllen Ende" oder direktes Weiterschalten in den Bremsprobemodus mit dem Softkey „BrPr direkt".

Vollbremsprobe

- Softkey ‚BrPr Start' betätigen
- Eingabe einer 4-stelligen Codenummer
- Die HLL wird automatisch um 0,8 bar abgesenkt
- Kontrolle des angelegten Zustandes
- Lösebefehl an das Tfz durch öffnen des HLL-Absperrhahnes am letzten Fahrzeug (frühestens 2 min nach Aktivieren des Bremsprobeprogramms)
  - Einige Meter in Richtung Zugspitze gehen; nach Erkennen des Lösebefehls pfeift das Tfz "Lösen" (— – –); danach HLL schließen
  - Kann das akustische Signal nicht wahrgenommen werden, HLL nach 30 sec schließen
- Kontrolle des gelösten Zustandes

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Schutzfunktionen bei aktiver Bremsprobeautomatik

- Stillstandsüberwachung
  - Setzt sich der Zug trotz Sicherung mit der Direkten Bremse und der Federspeicherbremse in Bewegung, erfolgt eine Sifa-Zwangsbremsung. Zusätzlich erfolgt eine akustische Störungsmeldung
- Störungs- und Inbetriebnahmeüberwachung
  - Fällt die Druckluftversorgung aus oder das Tfz wird unbefugt in Betrieb genommen erfolgt eine Sifa-Zwangsbremsung und eine akustische Störungsmeldung.
- Störungsmeldung
  - Die akustische Störungsmeldung erfolgt durch gleichzeitiges Ansteuern aller Makrofone (– – – – – – – –).

Bremsprobeautomatik deaktivieren

- Nach dem Ende des Füllens bzw. der Bremsprobe Softkey ‚Füllen Ende' bzw. ‚BrPr Ende' betätigen.
- Eingabe der individuellen 4-stelligen Codenummer.
  - Tfz ist wieder betriebsbereit.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

19.3.21 Zentrale Bremsprobe

Im Fernsteuerbetrieb gibt es die Möglichkeit den Zustand der Bremsen aller Fahrzeugteilnehmer anzeigen zu lassen. Über das Grundbild mit Softkey „Bremsprobe“ gelangt man zum Displaybild „Zentralen Bremsprobe“.

Abb. 19-45: Zentrale Bremsprobe

Zur Warnung vor der Durchführung einer Bremsprobe mit eingeschalteter NBÜ/ep-Bremse wird im Bremsprobebild ein entsprechender Text ausgegeben.

Abb. 19-46: „Bremsprobenautomatik – ep-Bremse ist „Ein“

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

20 BETRIEBSSTOFFE

20.1 Trafokühlerkreislauf

Kühlmittel	Shell Diala DX
Kühlmittelvolumen	2.500 l

20.2 Lufttrocknungsanlage

Mittel	KC Trockenperlen Orange
Menge (2 Behälter)	je 12 kg = 24 kg

20.2.1 Stromrichterkühlkreislauf (je Stromrichter)

Kühlmittel	mit Frostschutz gemischtes Brauchwasser
Mischungsverhältnis	Antifrogen N / Wasser 44 / 56
Kühlmittelvolumen	
Stromrichter	110 l
Kühlerblock	55 l
Ausdehnungsgefäß (nur KT1)	40 l

Hauptluftpresser

Ölsorte	Anderol 3057 M
Menge	6,2 l

Hilfsluftpresser

Ölsorte	Anderol 3057 M
Menge	0,06 l

Sand

Spezifikation	Körnung 0,7 – 1,2 mm
Füllmenge 4 Sandkästen	je 50 kg = 200 kg

Spurkranzschmierung

Fettsorte	TRAMLUB F234 MOD 2 alternativ Loculub Eco
Füllmenge im Fettbehälter	16 Kg

Radsatzgetriebe

Ölsorte	Shell Spirax AX 80 W - 90
Füllmenge (vier Getriebe)	je 6,1l = 24,4 l

Scheibenwaschanlage

Spezifikation	Wasser gemischt 1:1 mit Frostschutz.
Gesamtmenge (beide Führerstände)	je 15 l = 30 l

Pufferteller und Gleitflächen der Puffer

Fettsorte	Eco 300 (Fuchs Lubritech) alternativ Plantogel 0121 FS (Fuch DEA)

Hochspannungsteile

Silikonfett	Wacker P4, Wacker P14 oder Rhodorsil 408

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

21 SYSTEMWECHSEL

Das jeweils zuletzt ausgewählte System wird bei einem Start der Lokomotive wirksam.

Systemumschaltung

Mit Betätigen des Softkeys **„Eingaben“** im Grundbild gelangt der Bediener in das Displaybild **„Wirksame Zugdaten“** und von dort über den nun eingeblendeten Softkey **„Syst. Ums.“** in das Displaybild für die Systemumschaltung. In diesem Bild kann die Wahl der gewünschten Bahn mit den rechten Hardkeys **„Auswahl hinauf“** und **„Auswahl hinunter“** vorgenommen werden. Mit Bedienen der der Taste „E“ werden die Daten übernommen.

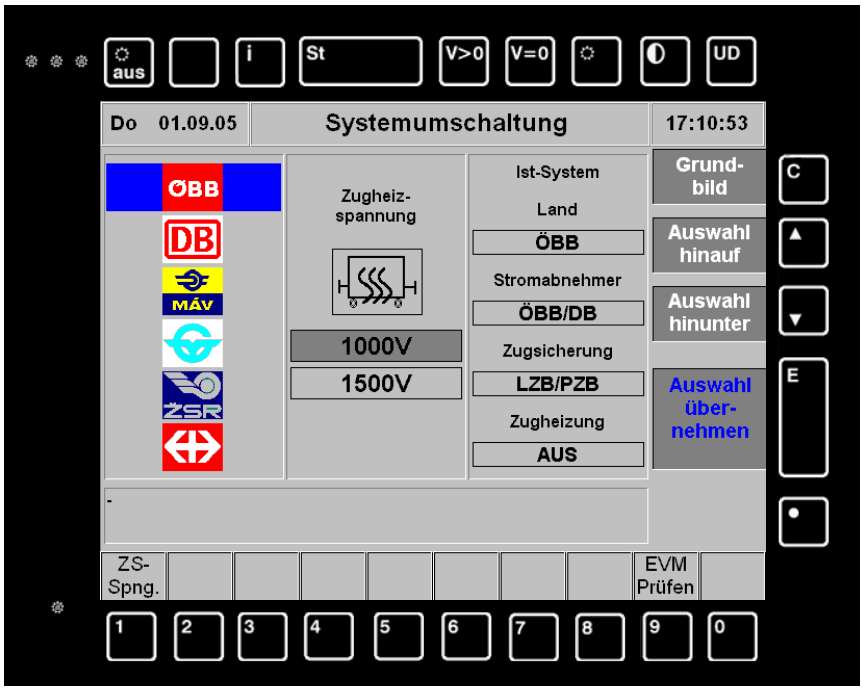


Abb. 21-1: Systemwechsel

21.1 Systemwechsel ÖBB-DB

Die Umstellung ist auch während der Fahrt möglich, da keine Umschaltung der Zugsicherung stattfindet.

Auswirkungen:

- Seitenspiegel
  Im System „DB“ lässt sich der Seitenspiegel nur bis 5 km/h ausklappen, im System “ÖBB” unbegrenzt. Zu beachten ist jedoch, dass bei hoher Geschwindigkeit die Sicht durch die fahrtwindbedingten Spiegelvibrationen beeinträchtigt sein kann.
- Leuchtmelder im MFA
  Im System „DB“ wird der Leuchtmelder „Hohe Abbremsung“ wirksam geschaltet.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

21.2 Systemwechsel ÖBB-MAV (Hegyeshalom)

Die Umstellung ist nur unter folgenden Bedingungen möglich:

- Stillstand
- Stromabnehmer ‘tief’
- Richtungsschalter in Stellung ‘0’
- Umschaltung des Displays in das Bild ‘Systemumschaltung’ bevor der Richtungsschalter auf ‘0’ gestellt wird (in diesem Bild bleibt auch bei Richtungsschalter ‘0’ das Display aktiv).

Die Umstellung auf die gewählte Eingabe erfolgt durch Richtungsschalter ‘V’ und den Befehl ‘Stromabnehmer hoch’.

Auswirkungen:

- Stromabnehmer: Der gewählte Stromabnehmer wird gehoben.
- Zugsicherung: LZB/PZB werden ausgeschaltet, EVM120 und EVM-Sifa werden aktiviert.
- Zugheizung: Die Zugheizung bleibt auf 1000 V. Eine Umstellung auf 1500 V muss im Display eingestellt werden und wird nach dem Befehl ‘Zugheizung ein’ wirksam.
- Sprachumstellung: die Sprache kann mit der entsprechenden Display-Taste zwischen deutsch und ungarisch umgestellt werden.
- Spannungsumschaltung: Die Umschaltung erfolgt unabhängig von der Einstellung im Display. Nach dem Heben des Stromabnehmers wird nach dem Erkennen der betreffenden Fahrdrahtspannung der Transformator automatisch umgruppiert.

Nach dem Erkennen einer Fahrleitungsspannung von 25 kV / 50 Hz erfolgt die Umschaltung durch die ASG. Dies dauert ca. 15 Sekunden. Erst danach erfolgt die Hauptschalterfreigabe.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

21.3 Zugheizspannung

Mit dem Softkey “ZS-Spang.“ wird das Einstellmenü für die Zugheizung aktiviert. Mit den Pfeiltasten kann dann gewünschte Spannung eingestellt werden.

Übernahme der Daten

Die Übernahme von 1500 V Zugheizspannung ist nur möglich, wenn 25 kV Fahrleitungsspannung gemessen werden, und kein ÖBB-Steuerwagen am Zugbus angemeldet ist.
Wurde die Systemumschaltung nicht korrekt durchgeführt, wird im Grundbild statt dem Symbol des eingestellten Systems folgendes Symbol angezeigt: ???

Die Umschaltung der Zugheizspannung kann zusätzlich zum Menü „Systemumschaltung“ auch direkt im Eingabebild erfolgen.

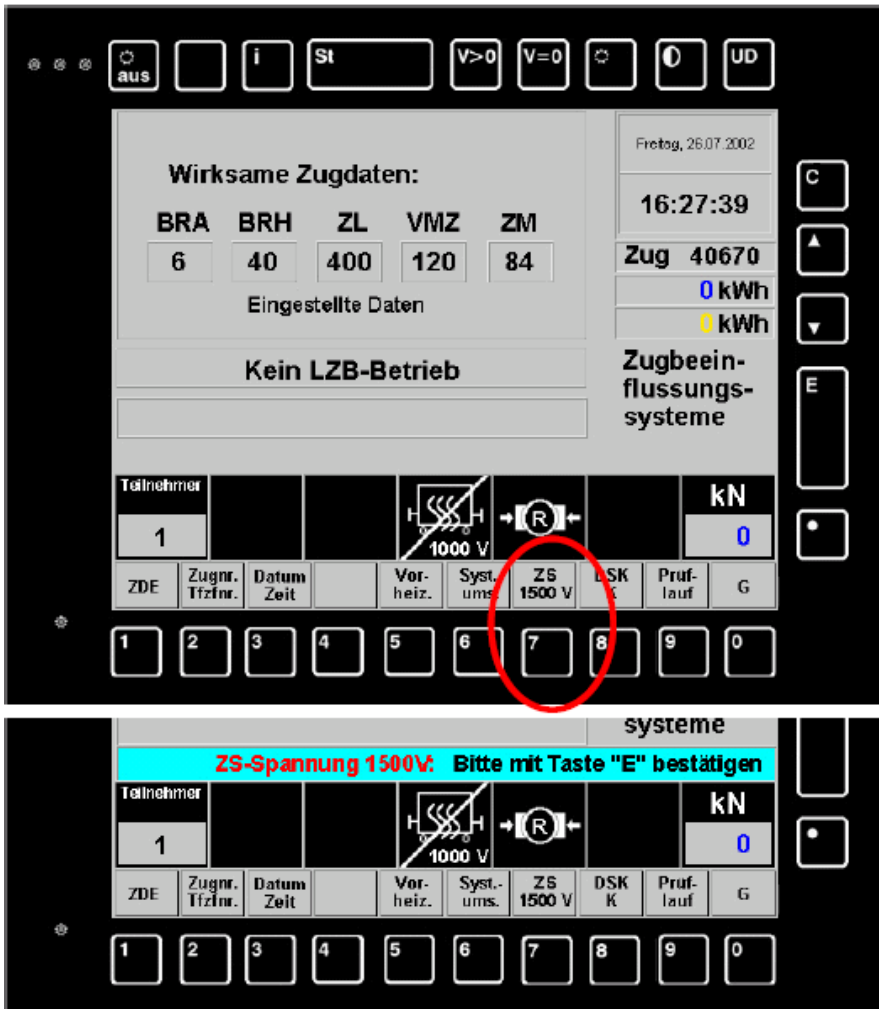


Abb. 21-2: Umschaltung Zugheizspannung

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22 ANHANG ES64U2-V3/V6

Allgemeines

Einige Tfz des Lokomotivtyps ES64U2 sind für den Betrieb auf SBB-Strecken vorgesehen. Sie sind mit folgenden Einrichtungen und Komponenten zusätzlich ausgerüstet:

- SBB- Stromabnehmer mit 1450 mm Schleifleistenlänge
- Zugsicherung „Integra Signum“
- Zugsicherung „ZUB 121“
- Spitzensignal „SBB- Warnsignal“

22.1 Anordnung der Bedien- und Eingabeelemente für die Zugsicherungen

22.1.1 Führerraum / Führertisch links

Im Führertisch zwischen dem Mikrophon und dem MFA:

- Bedien- u. Anzeigegerät ZUB 121, darunter
- Manöver-Taste für die Umschaltung Zug - Rangierdienst (Manövertaste), daneben
- Quittungsschalter für die ZUB-Freigabe und Integra Quittierung incl. Leuchtmelder rot mit der Funktion „Halt“ und gelb mit der Funktion „Warnung“

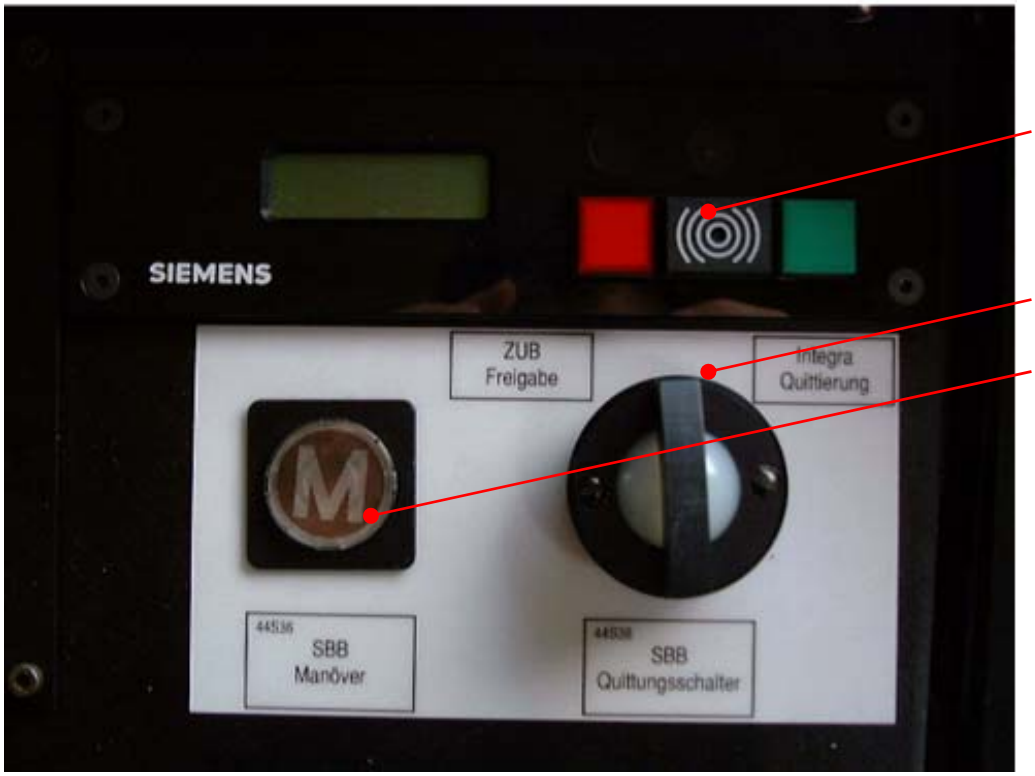


Abb. 22-1: Bedien- u. Anzeigegerät für ZUB 121

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.1.2 Führerraum / Seitenwand des Führerraumrückwandschranks

- In der Seitenwand des Führerraumrückwandschrankes ist das Datenterminal ZUB 121 zur Eingabe der Zugdaten eingebaut.
- Im Führerraumrückwandschrank Summer für Integra Signum.

Abb. 22-2: Datenterminal ZUB 121 zur Eingabe der Zugdaten

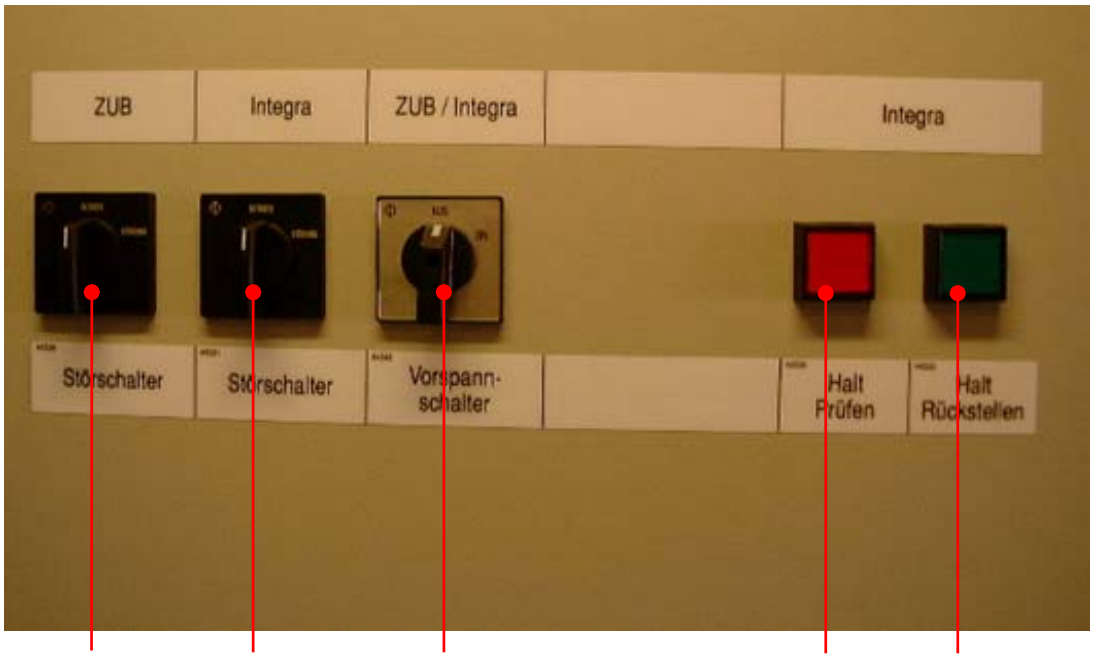
Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.1.3 Maschinenraum / Integra- / ZUB- Schrank

Kompletter Integra- / ZUB- Schrank mit dem Apparatekasten für Integra Signum, sowie Rechnereinheit für ZUB 121.

In der Tür installiert:

- Störschalter ZUB 121
- Störschalter Integra Signum
- Vorspannschalter Integra / ZUB (für Vorspannbetrieb)
- Integra Drucktaster rot: „Halt prüfen“
- Integra Drucktaster grün: „Halt rückstellen“



Störschalter ZUB | Störschalter Integra | Vorspannschalter ZUB / Integra | Drucktaster rot | Drucktaster grün

Abb. 22-3: Integra- / ZUB- Schrank

Im Hilfsbetriebegerüst auf der LSS-Tafel:

- ein Leitungsschutzschalter (LSS) für Integra Signum
- ein Leitungsschutzschalter (LSS) für ZUB 121

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.2 Anordnung der Ausrüstung SBB im Unterflurbereich

- Einen Erregermagnet (Elektromagnet) in der Fz-Achse
- Je eine ZUB 121- Zugkoppelspule pro Fahrtrichtung (in Fahrtrichtung rechts aktiv)
- Je Fahrtrichtung zwei Integra- Empfangsmagneten (in Fahrtrichtung links aktiv)
- Wegimpulsgeber an der Achse 4 links für ZUB 121

22.3 Systemumschaltung von DB – SBB

Hinweis:
Die Systemumschaltung kann nur im Stillstand erfolgen.

Bei Ausfall eines Displays kann die Systemumschaltung am Display des anderen Führerraumes vorgenommen werden. Beim Wechsel vom SBB nach DB muss jedoch mit den Grunddaten weitergefahren werden, weil keine Zugdaten eingegeben werden können.

Hinweis zum Notschlusssignal:

- Beim Systemwechsel Deutschland → Schweiz erfolgt eine Freigabe des dritten roten Signallichtes (oben).

  → Wird der Signalleuchten- Umschalter auf die Stellung „Notlicht“ geschaltet, leuchten alle drei roten Signallichter.

- Ist das deutsche Zugsicherungssystem aktiv ist das dritte rote Signallicht gesperrt.

  → Wird der Signalleuchten- Umschalter in Betriebsart „DB“ auf die Stellung „Notlicht“ geschaltet, leuchten lediglich die beiden unteren roten Signallichter.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.3.1 Übergang von DB nach SBB

1	Zug sichern
2	Hauptschalter ausschalten
3	Stromabnehmer nieder
4	Displaybild „Systemumschaltung“ anwählen
5	Mit den Softkeys „+“ bzw. „-“ das System „SBB“ anwählen
6	Mit Betätigung von „E“ (Softkey „Daten übernehmen“) den Systemwechsel anfordern
7	Richtungsschalter nach „0“ verlegen (Aufforderung auch durch Display)
8	Am Display den Umschaltvorgang beobachten (Während der Umschaltung erfolgt eine Zwangsbremsung)
9	Nach der Rückmeldung am Display über die durchgeführte Systemumschaltung, ist auf das Grundbild umzuschalten
10	Falls das Display ausschaltet, bevor der Umschaltvorgang abgeschlossen ist, kann das Display auch bei Richtungsschalter in „0“ wie folgt wieder eingeschaltet werden. Punkttaste gedrückt halten und 4x die Taste „1“ drücken.
11	Richtungsschalter nach „V“ verlegen
12	Stromabnehmer heben
13	Hauptschalter einschalten
14	Zugdaten über das ZUB- Datenterminal (an der Führerraumrückwand) eingeben.
15	Displaybild „Zugdateneinstellung“ anwählen und die Zugdaten für die AFB eingeben
16	ZF- auf SBB umschalten und Streckenkanal einstellen
17	**Die Sicherheitseinrichtungen sind nach den jeweils gültigen Vorschriften zu prüfen**

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Zusätzliche Hinweise:

Übergang von DB nach SBB in Doppeltraktion:
In Doppeltraktion erfolgt die Systemumschaltung gemäß der Tabelle unter Punkt 22.3.1 im besetzten Fahrzeug. Sämtliche erforderlichen Signale / Informationen werden über Schnittstelle UIC Kabel an das nicht besetzte Fahrzeug übertragen, welches somit die gleichen technischen Funktionen wie das besetzte Fahrzeug ausführt. Die Zugsicherungssysteme ZUB und INTEGRA bleiben nur im besetzten Fahrzeug aktiv, im unbesetzten Fahrzeug hingegen bleiben sie ausgeschalten (Richtungsschalter in Stellung 0).

Stromabnehmer
Die DB- Stromabnehmer werden gesperrt.
Der SBB-Stromabnehmer wird freigegeben.

Zugsicherung
Die LZB/PZB wird abgeschaltet (5 s nach Richtungsschalter „0“).
Die Integra Signum und ZUB 121 werden aktiv.

Spitzensignal
Freigabe des dritten roten Signallichtes (oben) für SBB- Notschlusssignal.

Beim Schleppen oder Abschleppen in der Schweiz darf das Notschlusssignal nicht verwendet werden, da dies einen Notfall signalisiert. Deshalb muss in diesen Fällen immer eine Schlussscheibe angebracht werden.

Die Außenspiegel können bei jeder Geschwindigkeit betätigt werden.

Leuchtmelder „ZS“ bleibt auch im System SBB in Funktion. Der Leuchtmelder „Hohe Abbremsung“ wird im SBB – Betrieb abgeschaltet

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.4 Übergang von SBB nach DB

1	Zug sichern
2	Hauptschalter ausschalten
3	Stromabnehmer nieder
4	Displaybild „Systemumschaltung“ anwählen
5	Mit den Softkeys „+“ bzw. „-“ das System „DB“ anwählen
6	Mit Betätigung von „E“ (Softkey „Daten übernehmen“) den Systemwechsel anfordern
7	Richtungsschalter nach „0“ verlegen (Aufforderung auch durch Display)
8	Am Display den Umschaltvorgang beobachten (Während der Umschaltung erfolgt eine Zwangsbremsung)
9	Nach der Rückmeldung am Display über die durchgeführte Systemumschaltung, ist auf das Grundbild umzuschalten
10	Falls das Display ausschaltet, bevor der Umschaltvorgang abgeschlossen ist, kann das Display auch bei Richtungsschalter in „0“ wie folgt wieder eingeschaltet werden. Punkttaste gedrückt halten und 4x die Taste „1“ drücken.
11	Richtungsschalter nach „V“ verlegen
12	Stromabnehmer heben
13	Hauptschalter einschalten
14	Displaybild „Zugdateneinstellung“ anwählen und die Zugdaten eingeben.
15	ZF- auf DB umschalten und Streckenkanal einstellen
16	**Die Sicherheitseinrichtungen sind nach den jeweils gültigen Vorschriften zu prüfen**

Zusätzliche Hinweise:

Stromabnehmer
Der SBB-Stromabnehmer wird gesperrt.
Die DB- Stromabnehmer werden freigegeben.

Zugsicherung
Die Integra Signum und ZUB 121 werden abgeschaltet (15 s nach Richtungsschalter „0“). Die LZB/PZB wird aktiv.

Spitzensignal
Das dritte rote Signallicht (oben) wird gesperrt.

Außenspiegel sind bis 5 km/h freigegeben.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.5 Vorspannbetrieb

Generell:
Im Vorspannbetrieb werden die Bremsen des Zuges von der führenden Lokomotive gesteuert. In der nicht führenden Lokomotive muß dabei der Schalter der „indirekten Bremse“ auf der Führerraumrückwand aus der Stellung „**EIN**“ nach „**DICHT**“ gelegt werden, um die Antriebsanlage der Lokomotive steuern zu können und die Führerbremsanlage im abgesperrten Zustand zu halten.
Um die Zugsicherungsanlagen ZUB und INTEGRA in der geführten Lokomotive auszuschalten ist im Maschinenraum am ZUB / INTEGRA – Schrank der Vorspannschalter von der Position „**AUS**“ in Position „**EIN**“ zu schalten. Somit sind die beiden Zugsicherungssysteme auf der geführten Lokomotive ausgeschalten.

22.6 Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen /Maßnahmen bei Störungen

Einleitung:
Bei den nachfolgenden aufgeführten Sicherheitseinrichtungen wird davon ausgegangen, dass diese Einrichtungen voll betriebsbereit sind, solange nicht bei der Kontrolle nach Ablauf der vorgeschriebenen Intervalle oder während des Betriebs eine Störung festgestellt wird.

22.6.1 Tägliche Kontrollen

Automatische Zugsicherung 44-A10 „Halt“

Bei der ersten Inbetriebsetzung (Triebfahrzeug- Hauptschalter eingeschaltet, Hauptleitung gefüllt und Triebfahrzeug gebremst) ist wie folgt fortzugehen:

Bei elektrischen Triebfahrzeugen und Steuerwagen:

- grüne “Halt“ Prüftaste 44-S32 drücken
- sobald der Hauptschalter ausgeschaltet und die Hauptleitung entleert wird, rote “Halt“-Rückstelltaste 44-S33 drücken.
- Auf ferngesteuerten Triebfahrzeugen ist diese Kontrolle spätestens durchzuführen, wenn sie das erste Mal bedient werden.

Automatische Zugsicherung 44-A10 “Warnung“

Funktionsprüfung während der Fahrt (einmal täglich durchzuführen):
Beim ersten Überfahren eines Gleismagneten, der den Warnbegriff überträgt ist die Zugsicherung zu prüfen. Dazu ist das „Warnung“ zeigende Vorsignal nicht zu quittieren.
Die Integra Signum muss das „nicht quittieren“ erkennen und einen 745 Hz Dauerton über Lautsprecher 44-H01 / 44-H02 abgeben und die gelbe Zugsicherungsmeldelampe „Warnung“ muss leuchten.
Sobald der Ton ertönt, ist der Rückstellschalter am Führerpult zu betätigen (quittieren).

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

22.6.2 Störungen

bei Störungen an einer Sicherheitseinrichtung ist wie folgt vorzugehen:

Automatische Zugsicherung 44-A10

Beim Auftreten einer Störung ist zuerst zu kontrollieren, ob nicht eine schlecht geschlossener “BV“-Absperrhahn oder ein nicht in Abschluss-Stellung befindliches Führerbremsventil eines anderen Führerraums die Ursache ist. Kann der Zugsicherungsapparat 44-A10 nicht mehr zurückgestellt werden, ist er außer Betrieb zu setzen. In diesem Fall bleibt die Sicherheitssteuerung normal in Betrieb. Für die Fortsetzung der Fahrt sind die Vorschriften im Anhang FDR zu beachten.

Bei Vielfachsteuerung ist die automatische Zugsicherung außer Betrieb, wenn jene des bedienten Fahrzeugs ausgeschaltet ist.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23 ANHANG ES64U2-V7

Die ES64U2 der Variante 7 unterscheidet sich zur Standardausführung (Variante 2) durch folgende Zusätze:

- EVM 120 (ungarische Zugsicherung)
- Dritter Stromabnehmer mit einer Wippenbreite von 1600 mm
- Lokbeschriftung und Sprachausgabe in: Deutsch, Ungarisch, Rumänisch, Bulgarisch, Türkisch, Serbisch

Die spezifischen Änderungen sind im Folgenden beschrieben.

23.1 EVM 120

In diesem Kapitel wird die Bedienung und Durchführung der EVM Prüfung für Lokomotiven der Baureihe ES64U2 beschrieben.

Der hier beschriebene Versuchslauf wird im Stillstand vom Triebfahrzeugführer durchgeführt und erfolgt nicht automatisch.

23.1.1 Aktivierungsbedingungen

Die Bedingungen für eine Aktivierung der EVM-Prüfung sind:

- Das Zugsicherungssystem EVM ist EIN (Schützrückmeldung)
- Das Fahrzeug steht
- Die Federspeicherbremse ist angelegt
- Das Fahrzeug ist besetzt (der Fahrschalter ist in der Stellung „V“)
- Das Displaybild „EVM-Prüfung“ wird angezeigt
- Der Schalter „EVM-Prüfung“ steht auf Stellung EIN
- Im Displaybild „EVM-Prüfung“ ist der Softkey „Test EIN“ betätigt

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23.1.2 Prüfablauf

Um die EVM zu testen ist folgender Ablaufplan abzuarbeiten.

Nr.	Handlung	Reaktion
1	Spannung Einschalten, Fahrzeug besetzen	EVM-Horn (Totmann-Schaltung) ertönt
2	EVM-Horn mit SiFa-Pedal quittieren	EVM-Horn (Totmann-Schaltung) ausgeschalten
3	Betätigung SK „Prüfen EVM“ am Display	Displaybild „EVM-Prüfung“ wird am Display angezeigt
4	Schalter „EVM-Prüfung“ einschalten	Displaymeldung 3 geht und 4 kommt, SK „Test EIN“ wird dargestellt, Traktionssperre wird gesetzt
5	SK „Test EIN“ betätigen	Relais „EVM Prüfung“ schaltet ein, SK „Test AUS“ wird dargestellt
6	Geschwindigkeit: 30 km/h < v < 80 km/h am v-Soll-Steller vorgeben, warten	EVM-Horn (Totmann-Schaltung) ertönt
7	Weiter warten	EVM-Zwangsbremsung
8	EVM-Horn, EVM-Zwangsbremsung mit SiFa-Pedal quittieren	EVM-Horn (Totmann-Schaltung) ausgeschalten HL wird gefüllt
9	Bremsen, HL-Absenkung < 4,5 bar	Gelber LM „Abbremsung“ am EVM-Terminal leuchtet
10	Bremse lösen, HL-Auffüllen > 4,8 bar	Gelber LM „Abbremsung“ am EVM-Terminal erlischt
11	Geschwindigkeit: 124 km/h < v < 160 km/h am v-Soll-Steller vorgeben	Weißer LM „Bertieb 160“ am EVM-Terminal leuchtet
12	Bremsen, HL-Absenkung < 3,6 bar	Gelber LM „Abbremsung“ am EVM-Terminal leuchtet
13	Bremse lösen, HL-Auffüllen > 3,8 bar	Gelber LM „Abbremsung“ am EVM-Terminal erlischt
14	Geschwindigkeit: 0 km/h < v < 80 km/h am v-Soll-Steller vorgeben	Weißer LM „Bertieb 160“ am EVM-Terminal erlischt
15	Betätigung SK „Test AUS“	Relais „EVM Prüfung“ schaltet aus, SK „Test EIN“ wird dargestellt Displaymeldung 4 kommt (siehe Kapitel 13.3.5),
16	Schalter „EVM-Prüfung“ ausschalten	Displaymeldung 4 geht und 3 kommt, SK „Test EIN“ verschwindet; Traktionssperre wird aufgehoben
17	Betätigung SK „G“ am Display	Grundbild wird am Display angezeigt

Die Lokomotive befindet sich jetzt wieder im Normalzustand.
Bei Kleben des Relais „EVM-Prüfung“ kann die Traktionssperre nur aufgehoben werden, indem der Tfzf den EVM-Störschalter in die Stellung „Störung“ schaltet.
Der Schalter „EVM-Prüfung“ ist im EVM-Schrank in der Rückwand des Führerstand 1 eingebaut.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:‘ Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel23.doc

23.1.3 Displaymeldungen

In folgender Tabelle sind alle für den EVM-Prüflauf notwendigen Displaymeldungen aufgelistet.

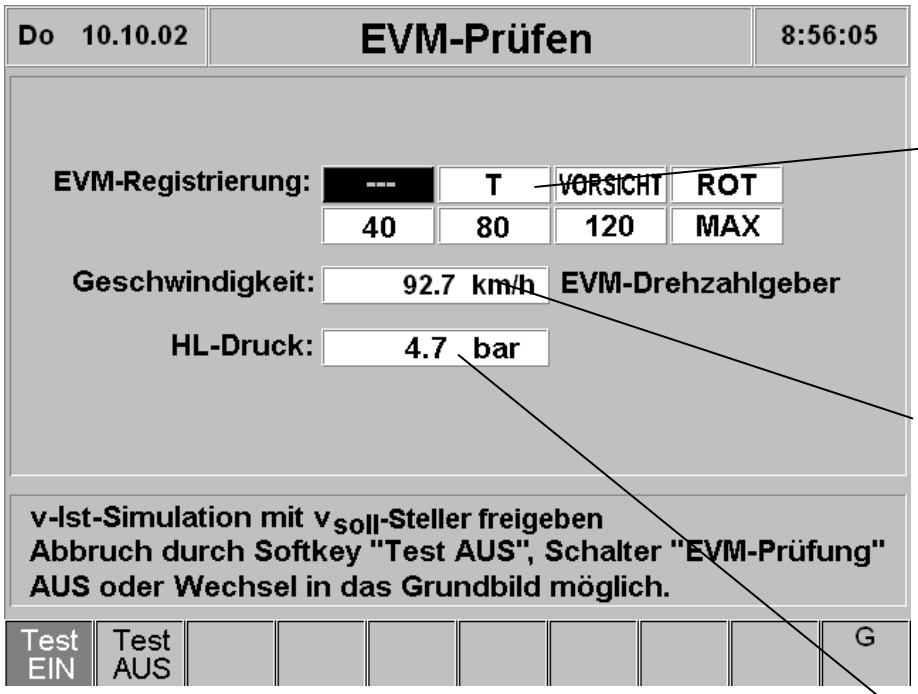
Code	Meldung	Bedingung	Handlung
0977	Zugsicherungssystem EVM gestört	Ein oder beide EVM-Drehzahlgeber sind ausgefallen oder liefern falsche Geschwindigkeiten bzw. Relais „EVM-Prüfung“ hängt. Das ZSG gibt eine Traktionssperre aus.	*** V > 0 *** - An geeigneter Stelle anhalten. *** V = 0 *** - EVM-Störschalter betätigen. - Weiterfahrt unter Beachtung der Vorschriften.
0978	Schalter „EVM-Prüfung“ ist EIN	Der Schalter „EVM-Prüfung“ steht in der Stellung EIN. Das ZSG gibt eine Traktionssperre aus. Zur Aufhebung der Traktionssperre ist der Schalter „EVM-Prüfung“ in die Stellung AUS zu stellen.	*** V > 0 *** - An geeigneter Stelle anhalten. *** V = 0 *** EVM-Prüfung soll NICHT durchgeführt werden: - Schalter „EVM-Prüfung“ (an der Rückwand von Fst 1) in die Stellung AUS stellen. EVM-Prüfung soll durchgeführt werden: - Am Display mit Softkey „EVM-Prüflauf“ in das Displaybild „EVM-Prüfung“ wechseln. - Die Meldungen im Displaybild „EVM-Prüfung“ befolgen. - Zur Beendigung der EVM-Prüfung den Schalter „EVM-Prüfung“ (an der Rückwand von Fst 1) in die Stellung AUS stellen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23.1.4 Displaybild EVM – Prüfen

Das Displaybild EVM-Prüfen kann nur angezeigt werden, wenn das aktuell eingestellte Zugsicherungssystem EVM ist.
Das Displaybild „EVM-Prüfen“ wird mit folgenden Signalen freigegeben:

- ∧ Zugsicherung ist EVM
- ∧ EVM-Störschalter ist AUS



EVM-Registrierung (8 Ausgabefelder)

Rückgelesene Geschwindigkeit von den EVM-Drehzahlgebern bzw. Simulation

Druck in der Hauptluftleitung

Abb. 23-1: Bild EVM-Prüfen

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23.1.5 Meldungen

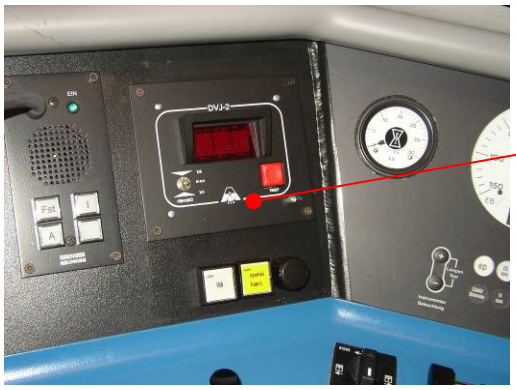
Meldungen für den EVM-Test werden dreizeilig im unteren Bereich ausgegeben. Bei der Anzeige überdecken höherwertige Meldungen alle niederwertigen. Die grau hinterlegte Meldung mit der niedrigsten Priorität wird permanent angezeigt und von allen anderen Meldungen überdeckt.
Vor den Meldungen steht die Meldungsnummer:

0	**EVM-Prüfung nur im Stillstand!**
1	**FSP-Bremse anlegen!**
2	**Fahrschalter in Stellung „V“.**
3	**Schalter „EVM-Prüfung“ einschalten.**
4	**Aktivierung EVM Prüfung mit Softkey „Test EIN“.**
5	**Relais „EVM-Prüfung“ schaltet nicht EIN! Die EVM-Prüfung kann nicht aktiv werden.**
-	**v-Ist für Simulation mit v_{soll}-Steller freigeben. Abbruch durch Softkey „Test AUS“, Schalter „EVM-Prüfung“ AUS oder Wechsel in das Grundbild.**

Abb. 23-2: EVM Meldungen

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23.1.6 EVM Anzeigegerät



Das Bild zeigt das Anzeige- und Bediengerät der EVM 120.

Abb. 23-3: EVM Anzeigegerät

23.1.7 Geberanordnung

In der Variante V4, V5, und V7 sind für das ungarische Zugsicherungssystem EVM 120 zusätzliche Geber an den Achsen 1 und 4 untergebracht.

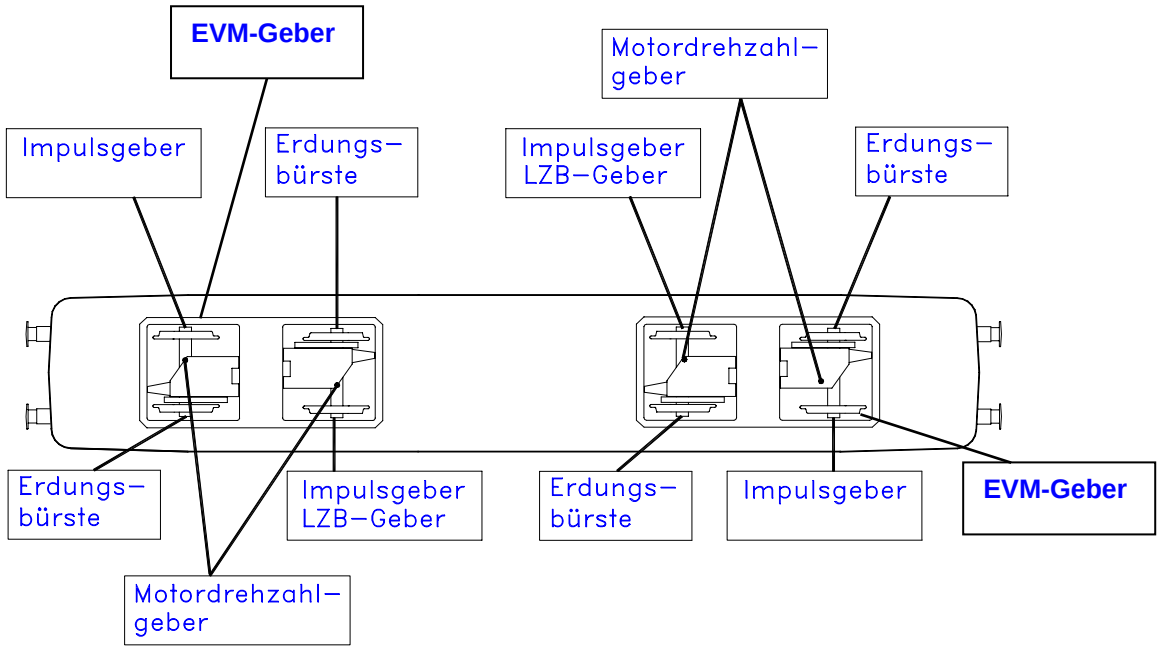


Abb. 23-4: Anordnung der Geber

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

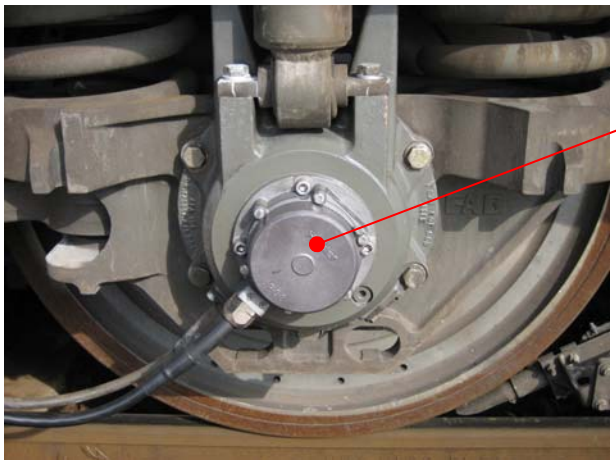


Abb. 23-5: Radsatz 4 links

Die EVM-Drehzahlgeber versorgen das ungarische Zugsicherungssystem mit der Geschwindigkeitsinformation.

23.2 Dritter Stromabnehmer

Für den Betrieb im Streckennetz z.B. der TCDD (Türkei) wird ein Stromabnehmer mit einer Wippenbreite von 1600 mm benötigt.
Für diesen Zweck ist ein dritter Stromabnehmer auf dem zweiten Dachsegment (Führerraum 1) montiert.

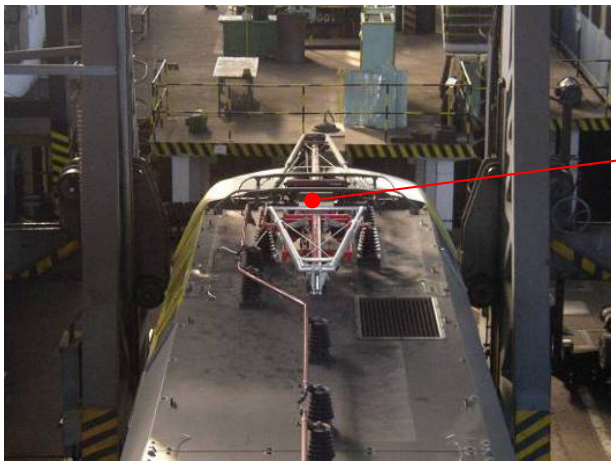


Abb. 23-6: dritter Stromabnehmer

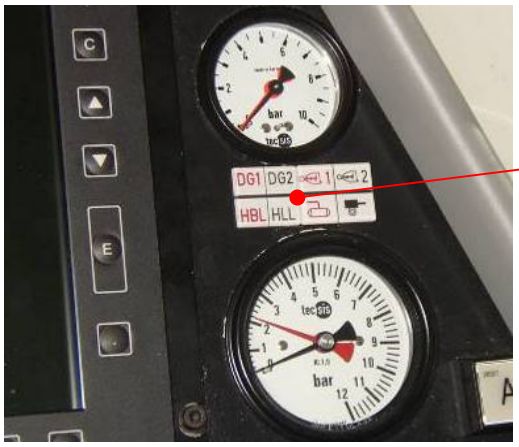
Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

23.3 Zusätzliche Beschriftung

Die Lokomotiven sind zusätzlich zur deutschsprachigen Beschriftung in den Sprachen Ungarisch, Rumänisch, Bulgarisch, Türkisch und Serbisch beschriftet. Dies betrifft die Lokaußen- und Lokinnenbeschriftung. Bei der Führerstandsbeschriftung werden teilweise Piktogramme verwendet.

z.B.
Beschriftung

Abb. 23-7: Außenbeschriftung



z.B.
erweiterte Beschreibung
durch Piktogramme

Abb. 23-8: Anzeige Manometer

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24 ANHANG ES64U2 -V9

Im folgenden Kapitel werden die Besonderheiten der Variante 9 beschrieben. Die Lokomotiven sind mit einer zusätzlichen Verschubfunkfernsteuerung (VFFS) und einem aktiven Drehdämpfer (ADD) ausgestattet. Der ADD vermindert die Querkräfte bei Kurvenfahrten, er kann vom Lokführer weder aktiviert noch deaktiviert werden. Grundsätzlich ist der aktive Drehdämpfer eingeschaltet. Tritt eine Störung ein, verhält sich der ADD wie ein konventioneller Drehdämpfer.

24.1 Verschubfunkfernsteuerung bedienen

24.1.1 Allgemeines

Funkferngesteuerte Lokomotiven können dank ihres tragbaren Fernbediengerätes (FBG) in Rangierbereichen flexibel und wirtschaftlich eingesetzt werden.

24.1.2 Bedienfeld VFFS-Schrank

Tabellen Start VFFS und Stop VFFS:

Umschalten in Funkbetrieb		
	LM Start VFFS	LM Stop VFFS
Schlüsselschalter „Aus“ Manuellbetrieb ist eingeschaltet	AUS	AUS
Schlüsselschalter „Ein“ und Schlüssel abziehen	AUS	EIN
Schlüssel in FBG auf „Ein“ drehen, FBG aktivieren nach Abschluss des Empfängerprüflaufs.	BLINKT	EIN
Taster „Start VFFS“ drücken, Funkbetrieb ist eingeschaltet	EIN	AUS

Umschalten in Manuellbetrieb		
	LM Start VFFS	LM Stop VFFS
Schlüssel im FBG auf „Ein“ Fahrsperre gesetzt	EIN	BLINKT
Taster „Stop VFFS“ 2 sec. Oder 2 mal kurz drücken	AUS	EIN
Schlüsselschalter im FBG auf „Aus“ und abziehen Schlüssel im Schlüsselschalter VFFS auf „Aus“ Manuellbetrieb ist eingeschaltet	AUS	AUS

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

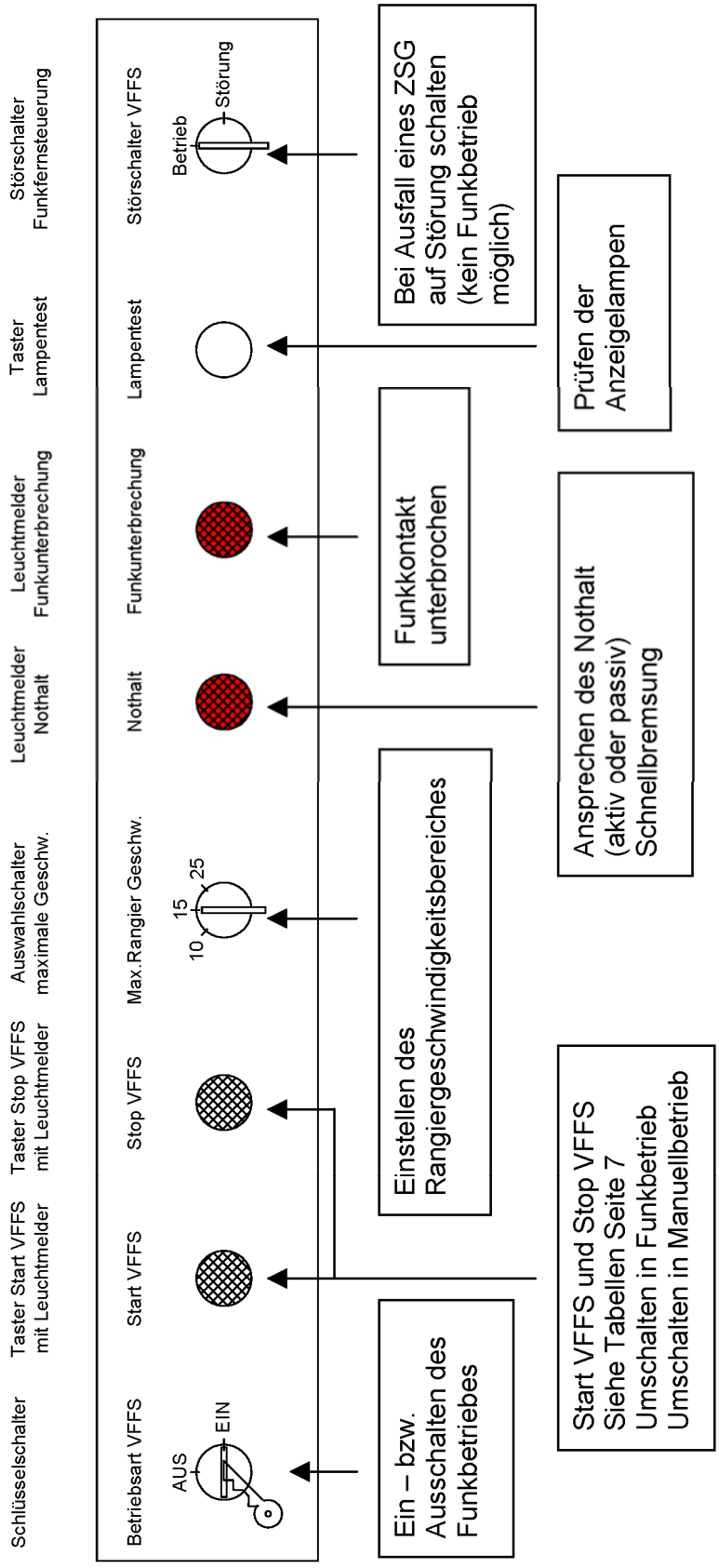


Abb. 24-1: Schema VFFS-Schrank

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24.1.3 Fernsteuerbediengerät (FBG) der Firma Theimeg, Typ EC/LO

Abb. 24-2: Schema FBG

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Erklärung zum Schema FBG Abb.20-2:

S 1	**Schlüsselschalter** Beim Umschalten in die Funkfernsteuerung Schlüssel aus dem VFFS in S1 einstecken und nach „Ein“ drehen.

S 2	**Schlagschalter** Eine Schnellbremsung mit Abschaltung der Traktion wird ausgelöst, Taster muss zum Entriegeln wieder hochgezogen werden.

S 3	**Fahrtrichtung**		
		F1:	Fahrtrichtung liegt nach „Führerraum 1”
		- :	keine Fahrtrichtung, Fahrsperre wird gesetzt
		F2:	Fahrtrichtung liegt nach „Führerraum 2”

Kommentar: Beim Einlegen der Fahrrichtung wird die Wachsamkeitsüberwachung aktiviert. Diese verlangt mindestens alle 30 s eine beliebige Bedienhandlung, z.B. **S 11** „Entriegeln“ betätigen. Findet keine Bedienhandlung statt, so wird „Nothalt passiv“ (Schnellbremsung, Traktionssperre) ausgeführt. Der Lokführer wird über den Summer im FBG an eine notwendige Bedienhandlung erinnert.

S 4	**Fahrbremsschalter (FBS)**		
	Taststellung	Leistung auf	Traktion wird in zehn Stufen bis max. Zugkraft impulsweise aufgeschaltet
	Raststellung	Leistung konstant	Die eingestellte Zugkraft bleibt erhalten
	Raststellung	Leistung ab Bremse lösen	Die Zugkraft wird abgeregelt Die Bremse löst aus
	Raststellung	Bremse konstant	Der eingeleite Brems- oder Lösevorgang mit der Zug- oder Lokbremse wird gehalten
	Taststellung	Bremsen anlegen	Die Zug- oder Lokbremse wird stufenlos angelegt

S 5	**Taster Sanden** Die Sandstreueinrichtung wird wirksam

S 6	**Bergtaster** Das Auslösen der Bremse bei Betätigung des FBS aus der Bremsstellung in Fahrtstellung wird verhindert. Der eingestellte Bremszylinderdruck und HLL- Druck bleibt solange erhalten, wie die Taststellung beibehalten wird.

S 7	**Taster „V-Konstant”** Bei Geschwindigkeiten zwischen 1 und 12,5 km/h und FBS in „Leistung Konstant” wird die „V-Konstant” Regelung aktiviert.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel24.doc

	Bei Verlegen in „Leistung auf" oder „Leistung ab" des FBS wird die V-Konstant Regelung ausgeschaltet.

S 8	**HS/SA Taster** Taster in „Ein": Stromabnehmer wird angehoben und Hauptschalter schaltet ein. Taster in „Aus": Hauptschalter schaltet aus. Stromabnehmer senkt sich.

S 9	**Taster Angleichen / Pfeifen** Taster in „Angleichen" tasten, HLL-Druck wird für einen Angleichvorgang vorübergehend um max. 0,8 bar über den Regeldruck erhöht. Taster in „Pfeifen" tasten, alle vier Makrofone der Lok ertönen.

S 10	**Schalter Zugbremse / Lokbremse"** Bei Bremsungen mit dem FBS in der Schalterstellung „Zugbremse" wird das indirekt-wirkende Bremssystem beeinflusst. Bei Bremsungen mit dem FBS in der Schalterstellung „Lokbremse" wird das direkt-wirkende Bremssystem beeinflusst

S 11	**Taste „Neigen/Entriegeln"** Wird der Taster nach „Neigen" betätigt, wird die Fahrsperre aktiviert, beim Neigen des FBG's wird die Auslösung des „passiven Nothaltes" bei stehender Lok 13 sec. verhindert. Beim Tasten in „Entriegeln" wird die automatische Fahrsperre entriegelt.

V 1	**LED „Schnellbremse / Fahrsperre" + Summer**	
	Dauerlicht	Fahrsperre ist aktiviert
	Dauerlicht + Summer	FBG wird über 50 Grad geneigt
	Schnelles „Blinken"	Schnellbremsung und während des Selbsttestes

V 2	**LED „Batterie" + Summer**	
	LED Dauerlicht + Summer konstant	Akku ist bereits beim Einlegen erschöpft
	LED blinkend + Summer 3 mal kurzzeitig im Minutenrhythmus	Akku ist erschöpft (wird nach 10 min abgeschaltet)

V 3	**„Fehler" + Summer**	
	LED Dauerlicht + Summer constant	schwerwiegender Rechenfehler nach 5 sec. FBG-Abschaltung
	LED blinkend + Summer 3 mal kurzzeitig	sonstiger Fehler (anschließende Blinkcodefehlerausgabe, evtl. nach 3 min. FBG-Abschaltung)

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel24.doc

24.1.4 Vollautomatisches Doppelladegerät

a) Ladegerät für NC-Akkumulatoren

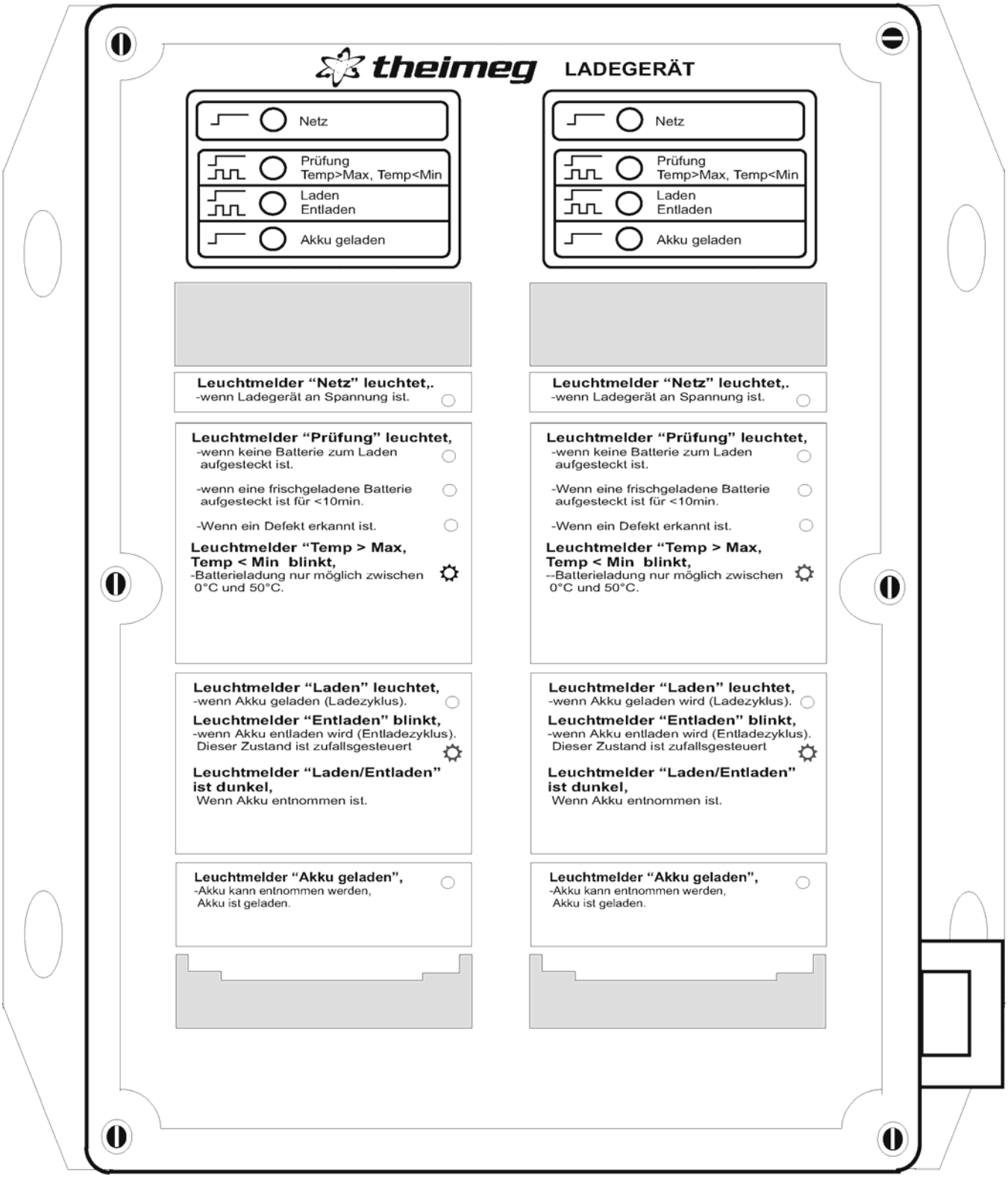


Abb. 24-3: Schema Ladegerät

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

b) Akku – Ladezustand

Laden:

- Akku einlegen (Akku ist gegen Verpolung gesichert). Akku mit den Kontakten zuerst in die Halterung einlegen und dann eindrücken.
- LED „Prüfung“ (rot) erlischt
- LED „Laden“ (weiß) leuchtet
- Akku kann entnommen werden, wenn LED „Akku geladen“ (gelb) leuchtet

Entladen:

Dieser Zustand ist zufallsgesteuert d.h. wahllos nach Aufstecken eines Akkus findet, bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung, ein Entladezyklus statt.
Danach geht das Ladegerät automatisch in den Ladezustand über.

- Akku aufstecken
- LED „Prüfung“ (rot) erlischt
- LED „Laden“ (weiß) blinkt (Entladezyklus)
- LED „Laden“ (weiß) leuchtet (Ladezyklus)
- Akku kann entnommen werden, wenn LED „Akku geladen“ (gelb) leuchtet

Erhaltungsladen:

- Ist der Ladevorgang abgeschlossen, geht das Ladegerät automatisch auf Erhaltungsladen über
- Akku kann entnommen werden, wenn LED „Akku geladen“ (gelb) leuchtet

Temperaturfehler:

Wird ein Akku eingelegt der sich außerhalb des erlaubten Temperaturbereiches (0°C - (+50°C)) befindet, so findet kein Lade- oder Entladezyklus statt.

- Akku aufstecken
- LED „Prüfung“ (rot) blinkt (Temperaturbereich im Akku befindet sich im unerlaubten Bereich) Wird der erlaubte Temperaturbereich erreicht, so findet ein Lade- oder Entladezyklus statt.

Temperaturfehler während des Ladens:

Wird der erlaubte Temperaturbereich in den Akkuzellen während des Ladens über- oder unterschritten, so blinkt die LED „Prüfung“ (rot) und die LED „Laden“ (weiß) leuchtet.
Der Akku wird mit dem Ladeerhaltungsstrom weiter gespeist.

Dies dient zum Schutze des Akkus!

Für einen kompletten Ladezyklus muss der Akku ab- und aufgesteckt werden.

Sonderfall:

Wird ein zuletzt frisch aufgeladener Akku eingelegt, so kann LED „Prüfung“ (rot) leuchten.
Diese Anzeige bleibt eine kurze Zeit (<10 min) vorhanden bis die Lademimik in den Standardfunktionsmodus übergeht.

Hinweis:
Jeder Abschnitt des Programmablaufs kann durch Abnehmen des Akkus abgebrochen werden.
Nach Auflegen des Akkus erfolgt ein Neustart mit einem Lade, - oder Entladezyklus.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

Akkukapazität:
Ist die Akkukapazität erschöpft, so ertönt der Summer drei mal kurzzeitig (im Minutenrhythmus) und das LED „Unterspannung“ blinkt.
Nach ca. 10 Minuten schaltet sich das Fernbediengerät ab.
Durch die automatische Abschaltung wird eine Tiefentladung des Akkus vermieden.

Technische Daten:

Stromversorgung:	DC 24 V
Schnellladung:	450 mA max.

c) Spannungsversorgung Ladegerät

Das Ladegerät wird über den Batteriekreis D aus der Fahrzeugbatterie versorgt, d.h. nach Ausschalten der Batteriekreise über Batteriesteuerschalter wird das Ladegerät noch für 48 h mit Spannung versorgt.
Wird das Ladegerät für einen längeren Zeitraum (> 3 Tage) nicht mit Spannung versorgt, so sind die Akkus abzunehmen, um eine Tiefentladung zu vermeiden.
Ebenso sind die Akkus nach Beendigung des Funkfernsteuerbetriebs aus dem FBG zu entnehmen, um eine Tiefentladung zu vermeiden.

24.2 Inbetriebnahme der Verschubfunkfernsteuerung

24.2.1 Einschaltbedingungen der Verschubfunkfernsteuerung

1. Lok nach Vorbereitungsdienst aufrüsten

2. Einschaltbedingungen

   - Richtungsschalter auf Füpu in „0"
   - direkte Bremse (Lokbremse) anlegen
   - Federspeicherbremse einschalten
   - Hauptluftbehälter > 6,5 bar
   - Hauptluftleitung > 3,0 bar
   - Bremszylinderdruck > 2,0 bar
   - direkte Bremse (Lokbremse) auf beiden Füpu in „Mitte"
   - PZB (Indusi) ausschalten (ist durch Richtungsschalter in „0")

3. am Bremsgerüst

   - Absperrhahn direkte Bremse auf
   - Absperrhahn indirekte Bremse auf
   - Absperrhahn Drehgestell 1 + 2 auf
   - Absperrhahn Sifaventil auf

4. am Hilfsbetriebegerüst

   - prüfe ob LSS „Verschubfunkfernsteuerschrank“ ein
   - prüfe ob LSS „Verschubladegerät“ ein

5. am VFFS-Schrank

   - prüfe ob Störschalter in Betrieb steht

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24.2.2 Umschalten in Funkfernsteuerbetrieb

1. Fernsteuerbediengerät (FBG)

   - Tragegeschirr anlegen
   - VFFS-Schrank öffnen
   - Ladezustand der Akkus am Ladegerät im VFFS-Schrank prüfen
   - ein Akku in FBG einsetzen
   - FBG in Tragegeschirr einsetzen und Druckknopf schließen

2. Einschalten der VFFS (Umschlüsseln)

   - Schlüsselschalter am VFFS-Schrank in „EIN" drehen und abziehen
   - Schlüssel in FBG aufstecken und in „EIN" drehen
   - Summer im FBG ertönt (interner Prüflauf)

3. Aktivieren

   - Fahrbremsschalter (FBS) auf dem Fernsteuerbediengerät (FBG) in „Bremsen" tasten und festhalten
   - Schlagschalter drücken
   - LED „Fahrsperre" auf dem FBG leuchtet
   - Schlagschalter entriegeln
   - FBS in „Bremse Konstant“ legen
   - Taster „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten
   - auf Bedienfeld des VFFS

   a) Starttaster auf dem Bedienfeld des VFFS blinkt wenn Empfängerprüflauf abgeschlossen ist
   Dazu darf keine Fahrtrichtung auf dem FBG gewählt sein und der Fahrbremsschalter muss in „Bremse konstant" liegen.

   Der Schalter „HS/SA" muss in Mitte stehen und es darf kein Auftrag „Pfeifen" anstehen. Im VFFS muss „99" auf beiden Rechnern anstehen.

   b) Starttaster auf dem Bedienfeld des VFFS drücken, Starttaster leuchtet.

   Es folgt ein interner Sicherungstest (Komponententest), drei Sicherheitsschleifen werden geprüft (ein mal täglich).
   Bei der Prüfung der Schnellbremse entlüftet jeweils ganz kurz die HLL. Bei der Prüfung der „HA/SA" Schleife löst der Hauptschalter aus und der Stromabnehmer senkt sich.

4. HS/SA einschalten (bei Bedarf)

   - Stromabnehmer heben und Hauptschalter einschalten (durch Betätigen des Tasters „HA/SA" auf dem FBG „in Stellung 1“).

5. Fahrtrichtung einschalten

   - Fahrtrichtung „Führerstand 2" mit Fahrtrichtungsschalter auf dem FBG in Stellung 2 einschalten

Verschubfunkfernsteuerung ist eingeschaltet

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24.2.3 Prüfen der Bremsen

1. Zugbremse (indirekte Bremse) prüfen

   - Bremswahlschalter auf FBG in „Zugbremse" legen
   - Federspeicherbremse einlegen (keine Traktionsaufschaltung)
   - Taster Fahrsperre „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten
   - FBS in „Bremse lösen“ legen und HLL-Druck auf 5,0 bar füllen
   - FBS in „Bremsen" tasten und HLL-Druck auf 4,2 bar absenken
   - FBS in „Bremsen konstant" legen
   - C-Druck steigt auf ca. 1,6 bar an
   - FBS in „Bremsen lösen" legen, C-Druck sinkt auf 0 bar

2. Lokbremse (direkte Bremse) prüfen

   - Bremswahlschalter auf FBG in „Lokbremse" legen
   - Taster Fahrsperre „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten
   - FBS in „Bremse lösen“ legen und C-Druck auf 0 bar senken
   - FBS in „Bremsen" tasten und stufenweise C-Druck erhöhen
   - FBS in „Bremsen lösen" legen und stufenweise C-Druck absenken

Anmerkungen:

Mit Taster „Neigen/Entriegeln" immer wieder Fahrsperre entriegeln, da nach 10 sec. automatisch die Fahrsperre gesetzt wird. Bei eingelegter Federspeicherbremse verlängert sich die Zeit auf 45 sec.
Federspeicherbremse lässt sich im Funkbetrieb anlegen und lösen, obwohl der Richtungsschalter auf dem Führerpult (Füpu) in „0" liegt.
Wenn die Federspeicherbremse ausgeschaltet ist löst die Lokbremse erst aus wenn mit dem FBG ein Fahrauftrag gegeben wird.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24.2.4 Sicherheitstechnische Prüfung

Eine sicherheitstechnische Prüfung muss durchgeführt werden, wenn die VFFS eingeschaltet wird und die Prüfung nicht innerhalb der letzten 24 h durchgeführt wurde.

Bedingungen:

- mit der Lok alleine durchführen
- mit angelegten Tragegeschirr
- mit ausgelegter Federspeicher-Bremse (FspBr)
- Durchführung mit Uhrzeit und Unterschrift quittieren

1. Prüfpunkt, Führerstand 2: Nothalt aktiv

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Kippschalter Fahrtrichtung in „Fahrtrichtung 2“ verlegen C-Druck lösen (Kipptaster „Neigen/Entriegeln“ in „Entriegeln“ tasten, FSB in „Bremse lösen / Leistung ab“ legen) Schlagschalter auf dem FBG drücken	HLL = 0 bar, C-Druck = max., HS/SA lösen aus, Sichtmelder (SM) blinken schnell LM „Nothalt" zeigt Dauerlicht (VFFS) LED Fahrsperre blinkt (FBG) Display (Füpu) zeigt „keine Komm. mit Gleitschutz"
Nothalt aufheben: FBS in „Bremsen" tasten und festhalten Schlagschalter entriegeln FBS in „Bremse Lösen/Leistung ab“ legen Taster „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten	 HLL = 5 bar, C-Druck = 0 bar, LM „Nothalt" erloschen (VFFS) SM zeigen Dauerlicht

2. Prüfpunkt, Führerstand 2: Funkunterbrechung prüfen

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Schlüsselschalter am FBG ausschalten nach ca. 4 sec.	HLL = 0 bar, C-Druck = max., Sichtmelder (SM) blinken schnell LM „Funkunterbrechung" zeigt Dauerlicht rot (VFFS)
Schlüsselschalter am FBG einschalten Selbsttest drei LED leuchten kurz FBS in „Bremsen" tasten und festhalten Schlagschalter drücken und entriegeln FBS in „Bremse Lösen/Leistung ab“ legen Taster „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten Taster „HA/SA" in „1“ tasten	HLL = 5 bar, C-Druck = 0 bar, LM „Nothalt" erloschen (VFFS) SM zeigen Dauerlicht, Stromabnehmer hebt sich, Hauptschalter schaltet ein

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

3. Prüfpunkt, Führerstand 2: Nothalt passiv

Prüfpunkt	**Auswirkung**
C-Druck lösen (Kipptaster „Neigen/Entriegeln“ in „Entriegeln“ tasten, FSB in „Bremse lösen / Leistung ab“ legen) FBG um mehr als 50 Grad aus der Senkrechten neigen, nach ca. 4 sec.	Summer im FBG ertönt HLL = 0 bar, C-Druck = max., Sichtmelder (SM) blinken schnell LM „Nothalt" leuchtet während des Neigens (VFFS)
FBG senkrecht stellen FBS in „Bremse Lösen/Leistung ab legen Kipptaster „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten	HLL füllt auf 3,4 bar auf HLL = 5 bar, C-Druck = 0 bar, SM zeigen Dauerlicht

4. Prüfpunkt, Führerstand 2: Fahrsperre prüfen

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Direkte Bremse mit Bremssteller „Direkte Bremse“ auf dem Führerpult voll anlegen	C-Druck = max.
Federspeicherbremse lösen	
Kipptaster „Neigen/Entriegeln" in „Neigen" tasten	LED Fahrsperre leuchtet nach ca. 4 sec.
FBS mehrmals in „Leistung auf" tasten 2 bis 3 Stufen	Leistung (Traktion) darf nicht aufschalten
FBS in „Leistung ab/Bremse lösen“ legen	
Kipptaster „Neigen/Entriegeln" in „Entriegeln" tasten FBS mehrmals in „Leistung auf“ tasten 2 bis 3 Stufen	Leistung (Traktion) schaltet auf.
FBS in „Leistung ab/Bremse lösen“ legen	Leistung (Traktion) schaltet ab.
Direkte Bremse mit dem Bremssteller auf dem Führerpult in Mittelstellung legen	
Kipptaster „Neigen/Entriegeln“ in „Entriegeln“ tasten	C-Druck = 0 bar

Achtung!!! Lok ist nicht gesichert!

5. Prüfpunkt, Führerstand 2: Traktionssperre in „Mitte" prüfen

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Kippschalter Fahrtrichtung in „Mitte" (keine Fahrtrichtung) legen	C-Druck = max.
FBS mehrmals in „Leistung auf" tasten	Leistung (Traktion) darf nicht aufschalten
FBS in „Leistung ab/Bremse lösen“ legen	

Zum Verlassen des Führerstands Kippschalter Fahrtrichtung in „Mitte“ stehen lassen.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved. ‚Dateiname:' Bedienhandbuch_ES64U2_de_(v1.7)_Kapitel24.doc

6. Prüfpunkt , außerhalb der Lok: akustische Warneinrichtung (Pfeife) prüfen

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Kipptaster „Angleichen/Pfeifen“ in „Pfeifen" tasten ggf. Mitarbeiter warnen	alle vier Makrofone ertönen

7. Prüfpunkt, außerhalb der Lok: Sandstreueinrichtung prüfen

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Kipptaster „Sanden" in Fahrtrichtung „Führerstand 2" und Fahrtrichtung „Führerstand 1" betätigen	Lok sandet
Kippschalter Fahrtrichtung in „Mitte“ legen (keine Fahrtrichtung“	C-Druck = max.

8. Prüfpunkt, von einem beliebigen Führerstand: Nothalt passiv (4 sec.)

Prüfpunkt	**Auswirkung**
Fahrtrichtung wählen Kipptaster „Neigen/Entriegeln“ in „Entriegeln“ tasten FBS mehrmals in „Leistung auf" tasten Fahrweg beobachten	 Leistung (Traktion) schaltet auf C-Druck = 0 bar
FBG beim Fahren um mehr als 50 Grad aus der Senkrechten neigen	Summer im FBG ertönt nach 4 sec. HLL= 0 bar, C-Druck= max., Traktion abgeschaltet Sichtmelder (SM) blinken schnell LM „Nothalt" leuchtet (VFFS)
FBG wieder aufrichten	HLL = 5 bar, C-Druck = max. (wegen automatischer Fahrsperre nach 2,5 sec.) SM zeigen Dauerlicht

Falls ein Prüfpunkt der Sicherheitstechnischen Prüfung nicht erfüllt wird:
Kein Funkbetrieb erlaubt!
Ausnahme bei Ausfall der Sandstreueinrichtung, dabei betriebliche Einschränkungen beachten

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.

24.2.5 Umschalten auf manuellen Betrieb

Bedingungen:

- Richtungsschalter auf Füpu in „0"
- FBS in „Bremse konstant“ legen
- Kipptaster „Neigen/Entriegeln" in „Neigen" tasten oder Fahrrichtungsschalter in Mitte (Fahrsperre aktiviert)
- Federspeicherbremse anlegen (Lokstillstand)
- Stop-Taster am VFFS drücken bis LM leuchtet (ca. 2 sec.) oder zwei mal drücken
- Schlüsselschalter am FBG in „AUS" drehen und abziehen
- Schlüssel in VFFS-Schrank einstecken und in „AUS" drehen
- Akku aus FBG nehmen und in Ladegerät einsetzen
- FBG und Tragegeschirr in vorgesehene Halterung abstellen

Wenn Lok im manuellen Betrieb weiter fährt, dann erst Bremsen (direkte und indirekte) durch Manometerprobe prüfen

Wird die Lok mit ausgelegtem Batteriehauptschalter abgerüstet, müssen die Akkus aus dem Ladegerät entfernt werden. Das Ladegerät ist am Steuerkreis „D“ angeschlossen und schaltet nach ca. 48 Std. aus.

Copyright © Siemens AG 1998/2007. All Rights Reserved.